OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

OLIY TA’LIM TIZIMI PEDAGOG VA RAHBAR KADRLARINI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI OSHIRISHNI TASHKIL ETISH BOSH ILMIY - METODIK MARKAZI

TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI HUZURIDAGI PEDAGOG KADRLARNI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI OSHIRISH TARMOQ MARKAZI

“NEFT-GAZ KIMYO SANOATI TEXNOLOGIYASI”
yo‘nalishi

«NEFT VA NEFT-GAZNI QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYASI YO’NALISHINING DOLZARB MUAMMOLARI VA ZAMONAVIY YUTUQLARI»

moduli bo‘yicha

O‘ Q U V –U S L U B I Y M A J M U A

TOSHKENT -2025

Mazkur o‘quv-uslubiy majmua Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2024 yil 27-dekabrdagi 485-sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan o‘quv dasturi va o‘quv rejasiga muvofiq ishlab chiqilgan

Tuzuvchilar: ToshDTU**,** k.f.n., prof., M.A. Eshmuxamedov, t.f.f.d.(PhD) V.N.Jo’rayev, t.f.f.d.(PhD) Baxtiyorov J.Sh.,

Taqrizchilar:

Bozorov G’.R. – Buxoro davlat texnika universiteti**,** “Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi” kafedrasi proffessori, t.f.d.

L.A.Yusupova– Toshkent kimyo texnologiyasi instituti, “Neft va gaz texnologiyalari” fakulteti dekani, proffessor, t.f.d.

O‘quv-uslubiy majmua Toshkent davlat texnika universiteti Kengashining 2024 yil 27-noyabrdagi 3-sonli qarori bilan nashrga tavsiya qilingan

MUNDARIJA

I.. Ishchi dastur 4
II.. Modulni o‘qitishda foydalaniladigan intrefaol ta’lim metodlari. 11
III. Nazariy mashg‘ulot materiallari 16
IV. Amaliy mashg‘ulot materiallari 111
V. Keyslar banki 136
VI. Glossariy 138
VII. Adabiyotlar ro‘yxati 141

I.. Ishchi dastur

KIRISH

Ushbu dastur O‘zbekiston Respublikasining 2020-yil 23-sentabrda tasdiqlangan “Ta’lim to‘g‘risida” Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2015-yil 12-iyundagi “Oliy ta’lim muassasalarining rahbar va pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish to‘g‘risida” PF-4732-son, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 7-fevral “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-4947-son, 2019-yil 27-avgustdagi “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida” PF-5789-son, 2019-yil 8-oktabrdagi “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida” PF-5847-son, 2020 yil 29 oktabrdagi “Ilm-fanni 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida” PF-6097-son, 2022-yil 28-yanvardagi “2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida” PF-60-son, 2023-yil 25-yanvardagi “Respublika ijro etuvchi hokimiyat organlari faoliyatini samarali yo‘lga qo‘yishga doir birinchi navbatdagi tashkiliy chora-tadbirlar to‘g‘risida” PF-14-son, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentabrdagi “O‘zbekiston - 2030” strategiyasi to‘g‘risida” PF-158-son Farmonlari, shuningdek, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024 yil 21 iyundagi “Aholi va davlat xizmatchilarining korrupsiyaga qarshi kurashish sohasidagi bilimlarini uzluksiz oshirish tizimini joriy qilish chora-tadbirlari to‘g‘risida” PQ-228-son, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021 yil 17 fevraldagi “Sun’iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to‘g‘risida” PQ-4996-son qarorlari va O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida” 2019-yil 23-sentabrdagi 797-son hamda O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining “Oliy ta’lim tashkilotlari rahbar va pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish tizimini samarali tashkil qilish chora-tadbirlari to‘g‘risida” 2024-yil 11-iyuldagi 415-son Qarorlarida belgilangan ustuvor vazifalar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo‘lib, u oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasb mahorati hamda innovatsion kompetentligini rivojlantirish, sohaga oid ilg‘or xorijiy tajribalar, yangi bilim va malakalarni o‘zlashtirish, shuningdek amaliyotga joriy etish ko‘nikmalarini takomillashtirishni maqsad qiladi.

Dastur doirasida berilayotgan mavzular ta’lim sohasi bo‘yicha pedagog kadrlarni qayta tayyorlash va malakasini oshirish mazmuni, sifati va ularning tayyorgarligiga qo‘yiladigan umumiy malaka talablari va o‘quv rejalari asosida shakllantirilgan bo‘lib, uning mazmuni yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi va jamiyatning ma’naviy asoslarini yoritib berish, oliy ta’limning normativ-huquqiy asoslari bo‘yicha ta’lim-tarbiya jarayonlarini tashkil etish, pedagogik faoliyatda raqamli kompetensiyalarni rivojlantirish, ilmiy-innovatsion faoliyat darajasini oshirish, pedagogning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirish, ta’lim sifatini ta’minlashda baholash metodikalaridan samarali foydalanish, mexanika muhandisligi yo‘nalishining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari bo‘yicha tegishli bilim, ko‘nikma, malaka va kompetensiyalarni rivojlantirishga yo‘naltirilgan.

Ishchi o‘quv dasturda. neft kimyo va gazkimyo sanoatining hozirgi holati va istiqboli, neft va gazni komponentlarga ajratish usullari, alkanlarning xossalari va ularni neft kimyo sanoatida ishlatilishi va adsorsion va katalitik tozalash usullari bo’yicha ma’lumotlar ken yoritilib berilgan.

MODULNING MAQSADI VA VAZIFALARI

“Neft va neft-gazni qayta ishlash texnologiyasi yo’nalishining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari” modulining **maqsadi** pedagog kadrlarning mutaxassislik fanlarini o‘qitishda o‘quv-tarbiyaviy jarayonlarni yuksak ilmiy-metodik darajada ta’minlagan holda neft va neft gazni qayta ishlash sanoatining asosiy kimyoviy jarayonlari va ularda ishlatiladigan mahsulotlarlarni zamonaviy gipotezalar orqali tahlil etishga oid sohaning eng so’ngi yutuqlari bo’yisha bilim, ko‘nikma va malakalarini takomillashtirishdan iborat.

“Neft va neft-gazni qayta ishlash texnologiyasi yo’nalishining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari” modulining vazifasi:

- neft va gazni hosil bo‘lish gipotezalarini taxlil qilish va ularni zamonaviy gipotezalar bilan taqqoslash;
- neft va gazni tashkil etuvchi uglevodorodlarni tarkibini va kimyoviy xossalarini taxlil qilish;
- to‘yingan, to‘yinmagan, siklik va aromatik birikmalar kimyoviy xossalarini tadqiq etish;
- uglevodorodlarni qayta ishlash jarayonlarda qo‘llaniladigan texnologiyalarni izohlash;
- neftning fizik-kimyoviy xossalarini uning tarkibiga bog‘lab taxlil qilish;
- neft tarkibidagi geteroatomli birikmalar va mineral komponentlardan tozalash usullarini texnologik jarayonga tadbiq etish yo‘llarini ochib berish.

Modul bo‘yicha tinglovchilarning bilim, ko‘nikma, malaka va kompetensiyalariga qo‘yiladigan talablar

Kutilayotgan natijalar:

Tinglovchilar **“Neft va neft-gazni qayta ishlash texnologiyasi yo’nalishining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari”** modulini o‘zlashtirish orqali quyidagi bilim, ko‘nikma va malakaga ega bo‘ladilar:

Tinglovchi:

- neft va gaz kimyo sanoatining innovatsion texnologiyalari va istiqboli jarayonlari
- neft va gazni sanoatida komponentlarga ajratishning tejamkor usullarini qo’llashning texnologiyalari.
- neft va gazning kimyoviy tarkibini, ularning fizik-kimyoviy xususiyatlarini zamonaviy usullarda tahlil qilish va va ularning neft kimyo sanoatida ishlatilish istiqbollari.
- neft va gazni qayta ishlashning asosiy jarayonlarini bilish: birlamchi va ikkilamchi qayta ishlash, krekinglash, gidro tozalash, izomerizatsiya va boshqalar, gazsimon, suyuq va qattiq neft komponentlarini sorbsion va termokatalitik tozalash usullari va mahsulotlari.
- neft va gaz sanoatida ishlatiladigan uskunalarni o'rganish: reaktorlar, ustunlar, issiqlik almashinuvchilari, nasoslar, kompressorlar va boshqalar.
- Neftni qayta ishlash zavodlari (NQZ) va Gazni qayta ishlash zavodlarini (GPZ), Gaz kimyo majmualarini loyihalash va ulardan foydalanish asoslari.
- Neft va gazni qayta ishlashning ekologik jihatlarini, shu jumladan zararli chiqindilarni kamaytirish va chiqindilarni yo'q qilish usullarini tushunish.

- neft mahsulotlariga asoslangan kimyoviy sintezlar, neftga asoslangan to‘yingan, to‘yinmagan va aromatik uglevodorodlar, neftni qayta ishlash mahsulotlariga asoslangan sintezlar.
- neft kislotalariga asoslangan katalitik sintezlarga oid **bilimlarga** ega bo‘lishi lozim
- neft va gazni hosil bo‘lish gipotezalarini tahlil qilish va ularni zamonaviy gipotezalar bilan taqqoslash;
- neft va gazni tashkil etuvchi uglevodorodlarni tarkibini va kimyoviy xossalarini tahlil qilish;
- to‘yingan, to‘yinmagan, siklik va aromatik birikmalar kimyoviy xossalari hamda ularni qayta ishlash jarayonlarda qo‘llaniladigan texnologiyalarni qo‘llash;
- neftning fizik-kimyoviy xossalarini uning tarkibiga bog‘lab tahlil qila olish;

- neft tarkibidagi geteroatomli birikmalar va mineral komponentlardan tozalash usullarini texnologik jarayonlarni loyihalash hamda ularni amaliyotga joriy etish.

- Texnologik sxemalar va uskunalar bilan ishlash ko'nikmalari.

- Xom ashyo va tayyor mahsulotlar (neft mahsulotlari, gaz fraktsiyalari) sifatini tahlil qilish qobiliyati.

- Qayta ishlash jarayonlarining samaradorligini oshirish muammolarini hal qilish qobiliyati ***kompetensiyalarini egalashi lozim.***

- Texnologik jarayonlar to'g'risidagi ma'lumotlarni tahlil qilish va sharhlash qobiliyati
- Qayta ishlash samaradorligini oshirish uchun innovatsion echimlarni ishlab chiqish va amalga oshirish qobiliyati
- Neft va gaz sanoatida loyihalarni boshqarish tamoyillarini tushunish
- Sohadagi me'yoriy hujjatlar, standartlar va xavfsizlik talablarini bilish
- Jamoada ishlashga va boshqa mutaxassislar (muhandislar, texnologlar, ekologlar) bilan o'zaro aloqada bo'lishga tayyorlik
- neft va gaz mahsulotlarini fizik-kimyoviy xossalarini bilgan xolda ularning qayta ishlash jarayonlarida jarayon parametrlarini aniqlab amaliyotga tatbiq etish;
- neft va gaz asosida olinadigan to‘yingan, to‘yinmagan, aromatik va siklik birikmalarni kimyoviy xossalarini bilgan xolda ularni texnologik jarayonini olib borish **malakalariga** ega bo‘lishi zarur.

Modulni tashkil etish va o‘tkazish bo‘yicha tavsiyalar.

“Neft va neft-gazni qayta ishlash texnologiyasi yo’nalishining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari” moduli ma’ruza va amaliy mashg‘ulotlar shaklida olib boriladi. Modulni o‘qitish jarayonida ta’limning zamonaviy metodlari, pedagogik texnologiyalar va axborot-kommunikatsiya texnologiyalari qo‘llanilishi nazarda tutilgan:

- ma’ruza darslarida zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida prezentatsion va elektron-didaktik texnologiyalardan hamda ma’ro‘zaning interfaol shakllaridan;
- o‘tkaziladigan amaliy mashg‘ulotlarda texnik vositalardan, ekspress-so‘rovlar, test so‘rovlari, aqliy hujum, guruhli fikrlash, “Kichik guruhlarda ishlash”, “Insert”, “Keys stadi” va boshqa interaktiv ta’lim usullarini qo‘llash nazarda tutiladi.

Modulning o‘quv rejadagi boshqa modullar bilan bog‘liqligi va uzviyligi

“Neft va neft-gazni qayta ishlash texnologiyasi yo’nalishining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari” moduli o‘quv rejadagi quyidagi fanlar bilan bog‘liq: Neft va gaz sanoatida kataliz, neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi, neft va gaz kimyosi, korroziya, neft kimyoviy sintez, gazni qayta ishlash texnologiyasi, organik kimyo, neft va gaz mahsulotlarini fizik-kimyoviy usullarda tahlil qilish, gaz kimyosi, neft va gazni chuqur qayta ishlashning kimyiviy texnologiyasi, motor yoqilg‘ilari va moylar kimyoviy

texnologiyasi nazariy asoslari, ximmotologiya, Kimyo sanoati maxsus jihozlarining konstruksiyasi, hisobi va loyihalash asoslari.

Modulning oliy ta’limdagi o‘rni

Zamonaviy **Neft va neft-gazni qayta ishlash texnologiyasi yo’nalishining** murakkablashuvi ishlab chiqariladigan mahsulot nomenklaturasining tez o‘zgaruvchanligi bilan xarakterlanadi. Bunday sharotlarida ishlab chiqarishni jadallashtirish va uning samaradorligini oshirish, mahsulot raqobatbardoshligini ta’minlash uchun yuqori unumdorlik va aniqlikni ta’minlaydigan neft-gaz kimyoviy texnologik jarayonlarni loyihalay oladigan va ulardan ishlab chiqarishda samarali foydalanishni yo‘lga quyishni ta’minlay oladigan mutaxassislarni tayyorlash oliy ta’limning muhim vazifalaridan biri hisoblanadi.

Fan oliy ta’lim muassasalari pedagog xodimlarining neft kimyosanoatining asosiy maxsulotlari va ularni olish texnologiyasida sodir buladigan kimyoviy jarayonlarning nazariy va amaliy asoslarini takomillashtirishga qaratilganligi bilan ahamiyatlidir.

Modullar bo‘yicha soatlar taqsimoti

№	Modul mavzulari	Tinglovchining o‘quv yuklamasi, soat			
		Jami	Nazariy	Amaliy mashg‘ulot	Ko‘chma mashg‘ulot
1.	Neft va gaz kimyo sanoatining umumiy tushunchasi va iqtisodiyotdagi ahamiyati, innovatsion texnologiyalari va istiqbolli jarayonlari.	**2**	2		
2.	Neft va gazni sanoatida komponentlarga ajratishning tejamkor usullarini qo’llashning dolzarb texnologiyalari.	**2**	2		
3.	Neftni qayta ishlash jarayoni: asosiy bosqichlar va texnologiyalar.	**6**	2		4
4.	Tabiiy gazni qayta ishlash va ishlov berish texnologiyalari.	**2**	2		
5.	Neft va gaz kimyo sanoati mahsulotlari va polimerlar ishlab chiqarish.	**2**	2		
6.	Neft va gazni qayta ishlash ishlab chiqarish majmualari: loyihalash va ishlatish.	**2**	2		
7.	Neft va gaz sanoatida iqtisodiyot, boshqaruv, yangi innovatsiyalar va kelajakdagi texnologiyalar.	**2**	2		
8.	Neft va gaz sanoatida xavfsizlik va ekologik muammolar.	**2**	2		
9.	Neft va neft mahsulotlarining muhim fizik-kimyoviy xossalarining termodinamik asoslanishi	**2**		2	
10.	Neft mahsulotlari sifatini baholash va ularning standartlarga muvofiqligi.	**6**		2	4
11.	Neftni qayta ishlash zavodida neftni qayta ishlash balansini hisoblash.	**2**		2	
12	Neft fraktsiyalarini katalitik kreking va izomerlanish	**2**		2	

	jarayoni.				
13	Gidrokreking jarayonini tahlil qilish va optimallashtirish.	**2**		2	
14	Neft va tabiiy gazga asoslangan monomerlarning sintezi.	**6**		2	4
15	Ekologik muammolarni tahlil qilish va neft va gaz sanoati chiqindilarini qayta ishlash.	**2**		2	
16	Neftni qayta ishlashda katalizator faolligini aniqlash.	**2**		2	
17	Gazdan suyuq uglevodorodlar olish. JTL texnologiyasi.	**2**		2	
	Jami:	**46**	**16**	**18**	**12**

NAZARIY MASHG‘ULOT MAZMUNI

1-mavzu: Neft va gaz kimyo sanoatining umumiy tushunchasi va iqtisodiyotdagi ahamiyati, innovatsion texnologiyalari va istiqbolli jarayonlari.

O'zbekiston va dunyoda neft va gazni qayta ishlashning rivojlanish tarixi. Neft-gaz sanoatining tarixi va rivojlanishi. Neft va gazning asosiy manbalari. Neft-gaz sanoatining iqtisodiyotdagi o'rni. Sanoatning asosiy tarmoqlari: qazib olish, transport, qayta ishlash. Neft, gazni qayta ishlash zavodlarida qo’llanilayotgan ilg’or texnologiyalar. O'zbekiston: neft va gazni qayta ishlashda strategik loyihalar. Kelajakdagi rivojlanish istiqbollari va global energiya xavfsizligi

2-mavzu. Neft va gazni sanoatida komponentlarga ajratishning tejamkor usullarini qo’llashning dolzarb texnologiyalari.

Neft va gazni komponentlarga ajratishning jahon miqyosidagi usullari. Haydash jarayoni, azeotrop, ekstraktiv rektifikatsiya. Absorbsiya va kristallizatsiya. Neft mahsulotlarini ekstraksion usullarda bilan tozalashda va ajratishda erituvchilar tanlashning ilmiy asoslari. Neft mahsulotlarining tarkiblarini kimyoviy, fizik-kolloid va kompleks usullarda tadqiq etish usullari.

3-mavzu. Neftni qayta ishlash jarayoni: asosiy bosqichlar va texnologiyalar. Neftni qayta ishlashning asosiy jarayonlari: distillatsiya, kreking, reforming. Neft mahsulotlari: benzin, dizel, aviatsiya yoqilg'isi, bitum va boshqalar. Mahsulotlar sifatini oshirish texnologiyalari. Katalitik kreking va gidrokreking. Gidro tozalash va gidrogenlash. Benzin, dizel yoqilg'isi, moy va boshqa mahsulotlar ishlab chiqarish. Neftni qayta ishlash sanoatidagi energiya va ekologik samaradorlik. O'zbekistonda qayta ishlash jarayonlarining kelajagi va texnologik innovatsiyalar.

4-mavzu. Tabiiy gazni qayta ishlash va ishlov berish texnologiyalari. Gazni qayta ishlash usullari: fraksionatsiya, kondensatsiya, adsorbsion. Tabiiy gazni suyultirish texnologiyasi (LNG).Tashish uchun gazni tozalash va tayyorlash. Suyultirilgan uglevodorod gazini (LPG) olish va undan foydalanish Gazni eksport qilish va qayta ishlashning iqtisodiy jihatlari. Tabiiy gazdan olish mumkin bo'lgan mahsulotlar. Gazni qayta ishlashning ekologik va iqtisodiy samaradorligi. O ' zbekiston gazni qayta ishlash zavodlarida tabiiy gazni qayta ishlash. Mamlakatning yoqilg'i-energetika kompleksida gazning roli. Gaz sanoatidagi kelajakdagi rivojlanish yo'nalishlari

5-mavzu. Neft va gaz kimyo sanoati mahsulotlari va polimerlar ishlab chiqarish. Neft-kimyo asoslari: jarayonlar va mahsulotlar. Neft va gaz xom ashyosini qayta ishlash jarayonida dehidrogenatsiya, gidrogenatsiya, alkillanish, siklizatsiya, izomerizatsiya, nitrolash, sulfatlanish, oksidlanish mahsulotlari. Polietilen, polipropilen, sintetik kauchuklar va boshqa polimerlarni ishlab chiqarish. Neft-kimyo sanoatidagi katalitik jarayonlar. Uglevodorod xom ashyosini kimyoviy mahsulotlarga qayta ishlash. O'zbekiston neft-kimyo zavodlarining texnologik xususiyatlari. Neft-kimyo sanoatining iqtisodiy ahamiyati.

6-mavzu. Neft va gazni qayta ishlash ishlab chiqarish majmualari: loyihalash va ishlatish. Neft va gazni qayta ishlash zavodlarini loyihalash bosqichlari. Neft va gaz komplekslarning eng muhim tarkibiy qismlari. Neft va gazni qayta ishlash komplekslari uchun texnologiyalar va uskunalarni tanlash. Uskunaning ishlashi va texnik xizmat ko'rsatish. O'zbekistondagi yirik neftni qayta ishlash zavodlari va gaz komplekslariga misollar. Neft-kimyo sanoatini loyihalashning amaliy jihatlari

7-mavzu. Neft va gaz sanoatida iqtisodiyot, boshqaruv, yangi innovatsiyalar va kelajakdagi texnologiyalar. Neft va gazni qayta ishlash iqtisodiyotining asoslari. Neftni qayta ishlash zavodlari va gaz komplekslari faoliyatining moliyaviy jihatlari. Qayta ishlash korxonalarining samaradorligi va rentabelligi. O'zbekistonda neft va gaz sanoatini davlat tomonidan tartibga solish. Neft va gaz sohasidagi rivojlanish istiqbollari va investitsiya loyihalari. Sanoat iqtisodiyotida innovatsiyalar va texnologik rivojlanishning roli. Neft-gaz sanoatida yangi texnologiyalar va innovatsiyalar. Energiya samaradorligini oshirishga qaratilgan yangi tadqiqotlar. Qarshi kurashish uchun yangi materiallar va usullar. Neftni qayta ishlash mahsulotlariga asoslangan sintezlar, ularning turlari, xossalari. Texnologik rivojlanishning atrof-muhitga ta'siri. Kelajakda neft-gaz sanoatining evolyutsiyasi va yangi imkoniyatlar

8-mavzu. Neft va gaz sanoatida xavfsizlik va ekologik muammolar. Neft-gaz sanoatida xavfsizlikni ta'minlashning ahamiyati. Neftni qayta ishlash zavodlari va gaz komplekslaridagi asosiy xavf va xavflar. Yong'in xavfsizligi va portlashdanhimoya qilish. Kimyoviy moddalar bilan ishlashda xavfsizlik. O'zbekistondagi neft va gazni qayta ishlash ob'ektlarida xavfsizlikni tartibga solish va nazorat qilish. Neft va gaz komplekslarining atrof-muhitga ta'siri.Emissiyalarning atmosferaga, suv havzalariga va tuproqqa ta'siri. Neftni qayta ishlash zavodida gaz va suvni tozalashning zamonaviy texnologiyalari. Ekologik Qonunchilik va O'zbekiston standartlari Ekologik muammolar: havoga chiqadigan ifloslantiruvchi moddalar, suv va yerning ifloslanishi. Atrof-muhitni muhofaza qilish texnologiyalari va normativlar. Ochiq va yopiq tizimlarda xavfsizlikni ta'minlash choralar. Neft-gaz sanoatining ekologik izlarini kamaytirish bo'yicha innovatsiyalar

AMALIY MASHG‘ULOT MAZMUNI

1-amaliy mashg‘ulot: Neft va neft mahsulotlarining muhim fizik-kimyoviy xossalarining termodinamik asoslanishi

Neft va neft mahsulotlarining fizik, kolloid, kimyoviy xossalari: nisbiy zichligi, molekulyar og‘irligi, qovushqoqligi, to‘yingan bug‘ bosimini hisoblab aniqlash. Neft va neft mahsulotlarining fizik-kimyoviy xossalirini hisoblashda ma’lum temperaturadagi suyuq neft mahsuloti va distillangan suv zichliklari orasidagi munosabatni ifodalovchi nisbiy zichlikdan foydalanish.

2-amaliy mashg‘ulot: Neft mahsulotlari sifatini baholash va ularning standartlarga muvofiqligi. Neft va uni qayta ishlsh mahsulotlarining energetic xossalari, fizik-kolloid va kimyoviy xossalarining xarakteristikasi

Neft va neft mahsulotlari tahlil qilishning zamonaviy usullari: xromatografiya, IQ, UF, YaMR, Mass spektroskopiya usullari. Mahsulotlarning spectral analizi usullari. Funktsional guruhlarga xos yutilish chiziqlari, cho’qqilar. Aralashmalarining massaviy og‘irligi, massa ulushini va mol ulushini hisoblab topish. Neft va neft mahsulotlari tahlil qilishning zamonaviy usullari: xromatografiya, IQS, UFS, SEM va YaMR spektroskopiya usullari. Mahsulotlarning spectral analizi usullari. Funktsional guruhlarga xos yutilish chiziqlari, cho’qqilar. Aralashmalarining massaviy og‘irligi, massa ulushini va mol ulushini hisoblab topish. Neft mahsulotlarini sifatini va standartlarga muvofiqligini nazorat qilish uchun tahlil qilish usullarini ishlab chiqish. Neft, gaz va unlari

gidrogenizatsion, termik va termokatalitik o’zgarish jarayonlari mahsulotlarining fizik va kimyoviy xossalari. Neft mahsulotlarining yopishqoqligi, zichligi va qotish haroratini baholash. Benzinning oktan miqdorini o'lchash. Neft mahsulotlaridagi oltingugurt tarkibini tahlil qilish. Neft mahsulotlarining fizik-kimyoviy xususiyatlarini amaliy o'lchash (qovushqoqlik, zichlik). Benzin va dizel yoqilg'isi sifatini baholash. Asboblardan foydalangan holda laboratoriya tahlillarini o'tkazish (zich o'lchagich, viskozimetr, spektrofotometr). Olingan ma'lumotlarning standartlarga muvofiqligini baholash.

3-amaliy mashg‘ulot: Neftni qayta ishlash zavodida neftni qayta ishlash balansini hisoblash. Neftni qayta ishlash zavodida materiallar va energiya balansini hisoblash ko'nikmalarini rivojlantirish. Neftni qayta ishlash zavodlarida neft va mahsulotlar balansiga misol (asosiy mahsulotlarning rentabelligini aniqlash: benzin, dizel yoqilg'isi, mazut). Yo'qotishlarni va hisobga olinmagan omillarni hisoblash usullarini qo'llash. Turli xil neft turlarini kimyoviy tarkibini hisobga olgan holda qayta ishlashni baholash muammosini hal qilish. Qayta ishlash va uni optimallashtirish uchun energiya sarfini tahlil qilish. Qayta ishlash uchun energiya xarajatlarini tahlil qilish va jarayonlarni takomillashtirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish.

4-amaliy mashg‘ulot: Neft fraktsiyalarini katalitik kreking va izomerlanish jarayoni. Texnologik jarayonlar va katalizatorlarning yorilishi hisob-kitoblarini o'rganish. Kreking jarayonida katalizatorlarni qo'llash. Asosiy parametrlarni aniqlash (harorat, bosim, reaktsiya vaqti). Misol yordamida harorat, bosim va reaktsiya vaqtini hisoblash. Jarayon samaradorligini baholash (mahsulot rentabelligi, benzin, gaz sifati). Olingan mahsulotlar (gaz, benzin, dizel) sifatini baholash. Yuqori sifatli benzinning hosildorligini oshirish uchun yorilish jarayonini optimallashtirish muammosini hal qilish. Platina katalizatori ishtirokida benzinning oktan miqdorini oshirish va aromatik uglevodorodlarni olish – reforming jarayoniga oid hisoblash jarayonini o’rganish.

5-amaliy mashg‘ulot: Gidrokreking jarayonini tahlil qilish va optimallashtirish. Gidrokreking jarayonini tahlil qilish va optimallashtirish ko'nikmalarini rivojlantirish. Gidrokreking jarayoniga nazariy kirish. Neftning gidrokreking jarayoni va uning qo'llanilishini o'rganish. Turli reaktsiya sharoitlari uchun bosim va haroratni hisoblash muammosini hal qilish. Parametrlarning (bosim, harorat) mahsulot chiqishiga ta'sirini baholash. Turli katalizatorlardan foydalanish va ularning jarayonga ta'sirini aniqlash. Jarayonni optimallashtirish uchun ma'lumotlarni qo'llash.

6-amaliy mashg‘ulot: Neft va tabiiy gazga asoslangan monomerlarning sintezi. Alkenlar va alkadienlarni issiqlik va termokatalitik usullar bilan olish kinetikasi va mexanizmi. Neft va tabiiy gazni qayta ishlash mahsulotlariga asoslangan stirol, vinil galogenidlar, vinil efirlar, akril kislota, vinil asetat kabi monomerlarni sintez qilish kinetikasi va mexanizmi. Gazlarni kimyoviy qayta ishlash: natriy asetat asosida metan ishlab chiqarish va uning yonish reaktsiyasi. asetaldegid ishlab chiqarish reaktsiyasiga asoslangan asetilen ishlab chiqarish. Etilen, atsetilen asosida ishlab chiqarish. Etanol ishlab chiqarish. Etilen asosida sintezlar: etoksidi, atsetaldegid, 1,2-dibrometan, etilenglikol ishlab chiqarish kimyoviy texnologiyalari. Jarayonlar mexanizmi.

7-amaliy mashg‘ulot: Ekologik muammolarni tahlil qilish va neft va gaz sanoati chiqindilarini qayta ishlash.. Neft va gaz komplekslarining ekologik ta'sirini minimallashtirish uchun echimlarni ishlab chiqish. Neftni qayta ishlash zavodida hosil bo'lgan ifloslantiruvchi moddalarning asosiy turlarini o'rganish. Chiqindilar va oqava suvlarning ekologik ta'sirini baholash. Chiqindilarni tozalash va yo'q qilish tizimini loyihalash muammolarini hal qilish. Ifloslanishni minimallashtirish uchun texnologiyalarni qo'llash. Tashlanma gazlar sifatini baholash (CO_2, SO_2, NOx). Oqava suvlar va gazlarni tozalash echimlarini ishlab chiqish. Chiqindilarni yo'q qilish tizimini loyihalash. Taklif etilayotgan echimlarning iqtisodiy samaradorligini baholash.

8-amaliy mashg‘ulot: Neftni qayta ishlashda katalizator faolligini aniqlash.

Neftni qayta ishlash jarayonida katalizatorlarning faolligini tahlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish. Neftni qayta ishlashda ishlatiladigan katalizator turlarini o'rganish. Neftni va gazni qayta ishlashda sharoitda katalizatorlarning faolligini aniqlash. Harorat va bosimning reaktsiya samaradorligiga ta'sirini o’rganish. Turli harorat va bosimlarda uglevodorodlarning konversiya darajasini aniqlash. Katalizatorning mahsulot chiqishi va sifatiga ta'sirini baholash. Katalizator faoliyati to'g'risida xulosalar bilan hisobotlarni tayyorlash.

9-amaliy mashg‘ulot: Gazdan suyuq uglevodorodlar olish. **JTL texnologiyasi.** Jarayon katalizatori, xom ashyosi. Jarayon mahsulotlarini taxlil qilish. Tabiiy gazni suyultirish (LNG) texnologiyasini ishlab chiqish va hisoblash. Tabiiy gazni suyultirish texnologiyasini o'rganish va LNG qurilmasini loyihalash. Tabiiy gazni suyultirishning asosiy tamoyillarini o'rganish. Gazni suyultirish parametrlarini baholash (harorat, bosim, kompozitsiya). Suyultirilgan tabiiy gaz (STG) qurilmasi uchn texnologik sxemani ishlab chiqish. Jarayonning iqtisodiy va energiya samaradorligini hisoblash..

KO‘CHMA MASHG‘ULOT MAZMUNI

1-ko’chma mashg’ulot: Mavzu: Neft va gaz mahsulotlarining fizik-kimyoviy xossalari va ularni kimyo va neft kimyoviy sintez sanoatida ishlatilishi.

2-ko’chma mashg’ulot: Mavzu: Neft va uni qayta ishlsh mahsulotlarining energetic xossalari, fizik-kolloid va kimyoviy xossalarining xarakteristikasi

3-ko’chma mashg’ulot: Mavzu: Neft va tabiiy gazga asoslangan monomerlarning sintezi

Ko‘chma mashg‘ulotlar O‘zLITIneftigaz AJning ilmiy-tekshirish institutiga qarashli zamonaviy laborotoriyalarida va O’zMU Kimyo fakultetining “Organik va neft-gaz kimyo”, “Fizikaviy kimyo”, “Analitik kimyo” kafedralarida olib borilishi ko‘zda tutilgan. Mavzu yuzasidan yangi texnika va texnologiyalarlar bilan tanishish rejalashtirilgan.

TA’LIMNI TASHKIL ETISH SHAKLLARI

Ta’limni tashkil etish shakllari aniq o‘quv materiali mazmuni ustida ishlayotganda o‘qituvchini tinglovchilar bilan o‘zaro harakatini tartiblashtirishni, yo‘lga qo‘yishni, tizimga keltirishni nazarda to‘tadi.

Modulni o‘qitish jarayonida quyidagi ta’limning tashkil etish shakllaridan foydalaniladi:

- ma’ruza;
- amaliy mashg‘ulot.

O‘quv ishini tashkil etish usuliga ko‘ra:

- jamoaviy;
- guruhli (kichik guruhlarda, juftlikda);
- yakka tartibda.

Jamoaviy ishlash – Bunda o‘qituvchi guruhlarning bilish faoliyatiga rahbarlik qilib, o‘quv maqsadiga erishish uchun o‘zi belgilaydigan didaktik va tarbiyaviy vazifalarga erishish uchun xilma-xil metodlardan foydalanadi.

Guruhlarda ishlash – bu o‘quv topshirig‘ini hamkorlikda bajarish uchun tashkil etilgan, o‘quv jarayonida kichik guruhlarda ishlashda (3 tadan – 7 tagacha ishtirokchi) faol rol o‘ynaydigan ishtirokchilarga qaratilgan ta’limni tashkil etish shaklidir. O‘qitish metodiga ko‘ra guruhni kichik guruhlarga, juftliklarga va guruhlarora shaklga bo‘lish mumkin.

Bir turdagi guruhli ish o‘quv guruhlari uchun bir turdagi topshiriq bajarishni nazarda to‘tadi.

Tabaqalashgan guruhli ish guruhlarda turli topshiriqlarni bajarishni nazarda to‘tadi.

Yakka tartibdagi shaklda - har bir ta’lim oluvchiga alohida- alohida mustaqil vazifalar beriladi, vazifaning bajarilishi nazorat qilinadi.

VI. FOYDALANGAN ADABIYOTLAR

I. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining asarlari:

1. Mirziyoev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – T.: “O‘zbekiston”, 2017. – 488 b.
2. Mirziyoev Sh.M. Milliy taraqqiyot yo‘limizni qat’iyat bilan davom ettirib, yangi bosqichga ko‘taramiz. 1-jild. – T.: “O‘zbekiston”, 2017. – 592 b.
3. Mirziyoev Sh.M. Xalqimizning roziligi bizning faoliyatimizga berilgan eng oliy bahodir. 2-jild. –T.: “O‘zbekiston”, 2018. – 507 b.
4. Mirziyoev Sh.M. Niyati ulug‘ xalqning ishi ham ulug‘, hayoti yorug‘ va kelajagi farovon bo‘ladi. 3-jild.– T.: “O‘zbekiston”, 2019. – 400 b.
5. Mirziyoev Sh.M. Milliy tiklanishdan – milliy yuksalish sari. 4-jild.– T.: “O‘zbekiston”, 2020. – 400 b.

II. Normativ-huquqiy hujjatlar:

1.O‘zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi.–T.:O‘zbekiston, 2018.
2.O‘zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentabrda qabul qilingan “Ta’lim to‘g‘risida”gi O‘RQ-637-sonli Qonuni.
3.O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevral “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi tog‘risida”gi 4947-sonli Farmoni.
4.O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 21 sentabr “2019-2021 yillarda O‘zbekiston Respublikasini innovatsion rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5544-sonli Farmoni.
5.O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 may “O‘zbekiston Respublikasida korrupsiyaga qarshi kurashish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-5729-son Farmoni.
6.O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 avgust “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi PF-5789-sonli Farmoni.
7.O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 8 oktabr “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5847-sonli Farmoni.
8.O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoevning 2020 yil 25 yanvardagi Oliy Majlisga Murojaatnomasi.
9.O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2001 yil 16 avgustdagi “Oliy ta’limning davlat ta’lim standartlarini tasdiqlash to‘g‘risida”gi 343-sonli Qarori.
10.O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2015 yil 10 yanvardagi “Oliy ta’limning Davlat ta’lim standartlarini tasdiqlash to‘g‘risida”gi 2001 yil 16 avgustdagi “343-sonli qororiga o‘zgartirish va qo‘shimchalar kiritish haqida”gi 3-sonli qarori.

III.Maxsus adabiyotlar

1. Lanchakov G.A., Kul'kov A.N., Zibert G.K.Engineering processes of natural gas preparation and methods for the design of equipment. Moscow NEDRA 2000. P.280
2. Mohamed A.Fahid, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. Fundamentals of Petroleum Refining. ©2010. ElsevirB.V.

3. Alphonsus Fagan. An Introduction to the petroleum industry. 1991.
4. Школников, В.М. Топлива, смазочные материалы, технические жидкости: учебное пособие / В.М. Школников. – Челябинск: Изд-во Техинформ, 2009. – 596 с.
5. Manovyan A.K.Texnologiya pervichnoy pererabotki nefti i prirodnogo gaza. – M.: Ximiya, 2001.
6. Химмотология. Словар. Понятия, термины, определения. – М.: Знание, 2005.
7. **The Global Oil and Gas Industry: Management, Strategy & Finance** by Andrew C. Inkpen; Michael H. Moffett. Call Number: HD62.4 .I515 2011.ISBN: 9781593702397. Published/Created: 2011.
8. **Historical Dictionary of the Petroleum Historical Dictionary of the Petroleum Industry** by Marius S. Vassiliou.Call Number: TN865 .V38 2018.ISBN: 9781538111598. Published/Created: 2018
9. **Natural Gas** by James G. Speight. Call Number: TP350 .S66 2007. ISBN: 9780127999845. Published/Created: 2007.
10. **Oil 101** by Morgan Patrick Downey. Call Number: HD9560.5 .D68 2009. ISBN: 9780982039205. Published/Created: 2009.
11. Oil: A Cultural and Geographic Encyclopedia of Black Gold by Xiaobing Li and Michael Molina (Editors). Call Number: TN865 .O42 2014. ISBN: 9781610692717. Published/Created: 2014.
12. M. A. Tanatarov i dr. Texnologicheskie raschet ustanovok pererabotki nefti. Uchebnoe posobie dlya vuzov. –M, Ximiya, 2000.-352s.
13. A.G.Sardanashvili, A.I.Lvova. Primerы i zadachi po texnologii pererabotki nefti i gaza. Uchebnoe posobie .-M., Ximiya, 2004.-256 s.
14. A.I.Skoblo i dr. Protsessы i apparatы neftegazopererabotki i nefteximii. Uchebnik dlya vuzov.-M.: OOO “Nedra – Biznessentr”. 2000.-677s.
15. Speight, J.G. (2000). The Desulfurization of Heavy Oils and Residua. 2nd edn. Marcel Dekker, New York.
16. Speight, J.G. and Ozum, B. (2002). Petroleum Refining Processes. Marcel Dekker, New York.
17. ASTM (2005a). ASTM D4. Test method for bitumen content. Annual Book of Standards. Volume 04.04. American Society for Testing and Materials, Philadelphia, PA.
18. S.M. Turobjonov. B.A. Abidov. Moylar va maxsus Suyuqliklar texnologiyasi. Darslik Toshkent 2010.
19. Eshmuxamedov M.A. Gazni qayta ishlash texnologiyasi. TDTU. Toshkent.yu Darslik. 2022 y. 450 bet..
20. Скобло А.И., Молоканов Ю.К., Владимиров А.И., Щелкунов В.А. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии. Учебник. М.: Недра. 2000. с. 676.
21. А.Л. Лапидус, И.А. Голубева, Ф.Г. Жагфаров. Газохимия. Ч.I. первичная переработка углеводородных газов. М.: ГРУ Нефти и газа им. И.М Губкина. 2005. 256 с.
22. А.Л. Лапидус, И.А. Голубева, Ф.Г. Жагфаров. Газохимия. Ч.II. Первичная переработка углеводородных газов. М.: ГРУ Нефти и газа им. И.М Губкина. 2005. 280 с.
23. S.M. Turobjonov, O.G’.Azimov, B.O. Obidov. Neftkimyoviy sintez asoslari. O‘quv qo‘llanma. -Toshkent. ToshDTU. 2005, 162 b.
24. S.M. Turobjonov, O.G’.Azimov, B.O. Obidov. Kimyoning maxsus boblari. O‘quv qo‘llanma, -Toshkent: ToshDTU, 2007, -116 b.
25. O.G’.Azimov, X.S. Tojimuxamedov, U.Ch. Axmedov. Neft kimyosi asoslari. O‘quv qo‘llanma. –Toshkent: Universitet, 2013. 224 b.

26. Salimov Z., Rahmonov T. Kimyoviy ishlab chiqarish jarayonlari va qurilmalari. – T.: Universitet. 2003. – 320 b.
27. Salimov Z., Rahmonov T. Neft va gazni qayta ishlash jarayonlari va uskunalari. I qism. – T.: Cho‘lpon, 2007. – 255 b.
28. Axmetov S.A. Neft va gazni chuqur qayta ishlash texnologiyasi. - Ufa: Gilem, 2002. - 669 b.
29. Yusupbekov N.R., Nurmuxamedov X.S., Zokirov S. G. Kimyoviy texnologiya asosiy jarayon va qurilmalari. – T.: SHarq. 2003.-644 b.
30. Xo‘jaqulov K. R. “Mahalliy ikkilamchi uglevodorodlar asosida sintetik yuqori yog‘ kislotalarining olinishi, xossalari, texnologiyasi va ularning sanoatda qo‘llanilishi”. 02.00.08–“Neft va gaz kimyosi va texnologiyasi” (PhD) dissertatsiya. 2023 y.
31. Tadjieva G.A. “Mingbuloq va ko‘kdumaloq konlari asfalt-qatron-parafinli neftlari uchun erituvchilar tarkibini ishlab chiqish”. 02.00.08 - Neft va gaz kimyosi va texnologiyasi. (PhD) diss. ToshDTU.2023 y.
32. Xoliqulov B.N. “N,N′-geksametilen bis[(o-, m-, p-galogenlifenil) karbamatlar] sintezi va xossalari” 02.00.14- Organik moddalar va ular asosidagi materiallar texnologiyasi. (PhD) dissertatsiya. 2023 y.
33. Абдукаримова С.А. “Улучшение физико-механических свойств полипропилена с помощю стекловолокно на основе местных сырьевых ресурсов”. 02.00.14– Технология органических веществ и материалы на их основе. Диссертация на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по техническим наукам. 2022.
34. N A Kadirov, M A Eshmuhamedov, M S Mirzarahimov, O A Sheralieva, J K Artikova, (2019), ``Obtain and Application of Surface-active Substance on the Base of Products Refination of Cotton Seed Oil" //``AgroSMART- Smart solutions for agriculture", London,2019, KnE Life Sciences DOI 10.18502/kls.v4i14.5692 Page 937-945.
35. Saidov J.E. Epixlorgidrin bilan geterohalqali birikmalar asosida depressant prisadkalar olish texnologiyasi. 02.00.08 – Neftva gaz kimyosi va texnologiyasi. Texnika fanlar bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiya ishi. Toshkent 2022. 140 b.
36. Baxtiyorov J.Sh. Mahalliy ishlatilgan motor moylari asosida surkov materiallarni ishlab chiqish. 02.00.08 – Neftva gaz kimyosi va texnologiyasi. Texnika fanlar bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiya ishi. Toshkent 2024. 114 b.
37. Eshmuxamedov M.A..Gazni qayta ishlash texnologiyasi. ToshDTU “60720900-Neft – gaz kimyo sanoati texnologiyasi. yunalishi talabalari uchun. Muallif: adadi 468 bet, ISBN: 978-9943-8046-3-0 © ―Universitet‖ nashriyoti, Toshkent, 2022 y.
38. Turabdjanov S.M., Eshmuxamedov M.A., Ismoilov R.I., O’rinov U.K. Organik kimyo. O‘quv qo‘llanma. 5321400 – Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi mutaxassisliklari uchun mo‘ljallangan . Adadi 270 bet. O‘zR O va O‘MT Vazirligi grifi taqdim etilgan. 04.05 2020 y. 285-buyruq. Ro‘yxatga olish raqami: 285-151.
39. Eshmuhamedov M.A. Turobjonov S.M., Azimov O. G’., Obidov B.O., Ziyamuhamedova U.A Neftkimyoviy sintez. ToshDTU. uslubiy bo‘limga topshirilgan. 2015 y. 160 bet. O’quv qo’llanma. Fan va tex-yalar markazi bosmaxonasida chop etilgan. Buyurtma №190.
40. Эшмухамедов М.А. Процессы переработки нефти и газа. Учебник. –Т: “Ma’rifat”, 2023. 440 стр. ISBN: 978-9943-9624-8-4.© Издательство “Ma’rifat”, Ташкент, 2023 г.
41. Eshmuxamedov M.A. Neft va gaz sanoatida gazlarni qayta ishlashga tayyorlash jarayonini takomillashtirish. Monografiya. –T.: “Ma’rifat”, 2024. 172 bet.
42. Эшмухамедов М.А. Химия нефти и газа. Учебник. –Т: “Ma’rifat”, ISBN: 978-9943-9723-0-8. 2023. 460 стр.

43. Eshmuxamedov M.A., Badriddinova F.M., Abdukarimova S.A., Abidov A.Sh. Uglevodorodli gazlar kimyosi va texnologiyasi. Darslik.–T.: “Ma’rifat”, 2023. 160 bet.
44. Turabdjanov S.M., O‘rinov U.K., Eshmuxamedov M.A. Neft-gazkimyo sanoati reagentlarini tayyorlash texnologiyasi. Darslik. –T.: “Ma’rifat”, ISBN: 978-9910-765-65-0. 2024. 368 bet.

IV. Internet saytlar:

1.http://edu.uz – O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’limfan va innovatsiyalar vazirligi.
2.http://lex.uz – O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi.
3.http://bimm.uz – Oliy ta’lim tizimi pedagog va rahbar kadrlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirishni tashkil etish Bosh ilmiy-metodik markazi.
4.http://ziyonet.uz – Ta’lim portali ZiyoNET.
5.http://natlib.uz – Alisher Navoiy nomidagi O‘zbekiston Milliy kutubxonasi.

http://www.muctr.ru/newht
http://www.softline.ua/pr
http://www.chem.msu.su/ru
http://chem.kstu.ru/butlerov
http://goodgoods.ru/shop/book.html
http://knorus.ru/cgi-bin/book.
http://www.u-g.ru
http://www.gubkin.ru/
http://www.samgtu.ru/
http://www.muctr.ru/
http://grid.ecoinfo.ru/
http://db.icsti.su/
http://old.gubkin.ru/chem
Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)
www.google.ru
www.yandex.com
www.rambler.com

TA’LIMNI TASHKIL ETISH SHAKLLARI

Ta’limni tashkil etish shakllari aniq o‘quv materiali mazmuni ustida ishlayotganda o‘qituvchini tinglovchilar bilan o‘zaro harakatini tartiblashtirishni, yo‘lga qo‘yishni, tizimga keltirishni nazarda to‘tadi.

Modulni o‘qitish jarayonida quyidagi ta’limning tashkil etish shakllaridan foydalaniladi:

- ma’ruza;
- amaliy mashg‘ulot.

O‘quv ishini tashkil etish usuliga ko‘ra:

- jamoaviy;
- guruhli (kichik guruhlarda, juftlikda);
- yakka tartibda.

Jamoaviy ishlash – Bunda o‘qituvchi guruhlarning bilish faoliyatiga rahbarlik qilib, o‘quv maqsadiga erishish uchun o‘zi belgilaydigan didaktik va tarbiyaviy vazifalarga erishish uchun xilma-xil metodlardan foydalanadi.

Guruhlarda ishlash – bu o‘quv topshirig‘ini hamkorlikda bajarish uchun tashkil etilgan, o‘quv jarayonida kichik guruhlarda ishlashda (3 tadan – 7 tagacha ishtirokchi) faol rol o‘ynaydigan ishtirokchilarga qaratilgan ta’limni tashkil etish shaklidir. O‘qitish metodiga ko‘ra guruhni kichik guruhlarga, juftliklarga va guruhlarora shaklga bo‘lish mumkin.

Bir turdagi guruhli ish o‘quv guruhlari uchun bir turdagi topshiriq bajarishni nazarda to‘tadi.

Tabaqalashgan guruhli ish guruhlarda turli topshiriqlarni bajarishni nazarda to‘tadi.

Yakka tartibdagi shaklda - har bir ta’lim oluvchiga alohida- alohida mustaqil vazifalar beriladi, vazifaning bajarilishi nazorat qilinadi.

II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTREFAOL TA’LIM METODLARI.

“SWOT-tahlil” metodi

Metodning maqsadi: mavjud nazariy bilimlar va amaliy tajribalarni tahlil qilish, taqqoslash orqali muammoni hal etish yo‘llarni topishga, bilimlarni mustahkamlash, takrorlash, baholashga, mustaqil, tanqidiy fikrlashni, nostandart tafakkurni shakllantirishga xizmat qiladi

.



Misol: Past xaroratli separatsiyalash

S	**Past xaroratda og‘ir uglevodorodlarni yuqori samarali**	1.Pentan va undan og‘ir bo‘lgan uglevodorodlar 100% ajraladi

	ajralib olinishi	2. Propan va butanni ajralish koeffitsienti 95-98% gacha etadi
W	**Past xaroratda olib boriladigan jarayon yuqori bosimda ketishi**	1. Jarayon yuqori bosim ostida olib boriladi (7- MPa) 2. Jarayon uchun kompressorlar o‘rnatilishi talab qilinadi
O	**YOqilg‘ini ajratib olish qurilmasining imkoniyatlari**	3. Qimmatbaxo bo‘lgan komponentlarni to‘liq ajratib olib, yoqilg‘ilarga bo‘lgan extiyoj qondiriladi
T	**YOqilg‘ini ajratib olish qurilmasini qo‘llashdagi to‘siqlar**	4.Jarayonlarni tadbiq etish uchun mablag‘lar sarf qilish talab qilinadi

Xulosalash» (Rezyume, Veer) metodi

Metodning maqsadi: Bu metod murakkab, ko‘ptarmoqli, mumkin qadar, muammoli xarakteridagi mavzularni o‘rganishga qaratilgan. Metodning mohiyati shundan iboratki, bunda mavzuning turli tarmoqlari bo‘yicha bir xil axborot beriladi va ayni paytda, ularning har biri alohida aspektlarda muhokama etiladi. Masalan, muammo ijobiy va salbiy tomonlari, afzallik, fazilat va kamchiliklari, foyda va zararlari bo‘yicha o‘rganiladi. Bu interfaol metod tanqidiy, tahliliy, aniq mantiqiy fikrlashni muvaffaqiyatli rivojlantirishga hamda o‘quvchilarning mustaqil g‘oyalari, fikrlarini yozma va og‘zaki shaklda tizimli bayon etish, himoya qilishga imkoniyat yaratadi. “Xulosalash” metodidan ma’ruza mashg‘ulotlarida individual va juftliklardagi ish shaklida, amaliy va seminar mashg‘ulotlarida kichik guruhlardagi ish shaklida mavzu yuzasidan bilimlarni mustahkamlash, tahlili qilish va taqqoslash maqsadida foydalanish mumkin.

Методни амалга ошириш тартиби:



тренер-ўқитувчи иштирокчиларни 5-6 кишидан иборат кичик гуруҳларга ажратади;



тренинг мақсади, шартлари ва тартиби билан иштирокчиларни таништиргач, ҳар бир гуруҳга умумий муаммони таҳлил қилиниши зарур бўлган қисмлари туширилган тарқатма материалларни



ҳар бир гуруҳ ўзига берилган муаммони атрофлича таҳлил қилиб, ўз мулоҳазаларини тавсия этилаётган схема бўйича тарқатмага ёзма баён қилади;



навбатдаги босқичда барча гуруҳлар ўз тақдимотларини ўтказадилар. Шундан сўнг, тренер томонидан таҳлиллар умумлаштирилади, зарурий ахборотлр билан тўлдирилади ва мавзу

Mavzuga qo‘llanilishi:

Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi		
Birlamchi qayta ishlash	**Ikkilamchi qayta ishlash**	**Gazni qayta ishlash**

Afzalligi	Kamchiligi	Afzalligi	Kamchiligi	Afzalligi	Kamchiligi
Xulosa:					

«FSMU» metodi

Texnologiyaning maqsadi: Mazkur texnologiya ishtirokchilardagi umumiy fikrlardan xususiy xulosalar chiqarish, taqqoslash, qiyoslash orqali axborotni o‘zlashtirish, xulosalash, shuningdek, mustaqil ijodiy fikrlash ko‘nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Mazkur texnologiyadan ma’ruza mashg‘ulotlarida, mustahkamlashda, o‘tilgan mavzuni so‘rashda, uyga vazifa berishda hamda amaliy mashg‘ulot natijalarini tahlil etishda foydalanish tavsiya etiladi.

Texnologiyani amalga oshirish tartibi:

- qatnashchilarga mavzuga oid bo‘lgan yakuniy xulosa yoki g‘oya taklif etiladi;
- har bir ishtirokchiga FSMU texnologiyasining bosqichlari yozilgan qog‘ozlarni tarqatiladi:



- ishtirokchilarning munosabatlari individual yoki guruhiy tartibda taqdimot qilinadi.

FSMU tahlili qatnashchilarda kasbiy-nazariy bilimlarni amaliy mashqlar va mavjud tajribalar asosida tezroq va muvaffaqiyatli o‘zlashtirilishiga asos bo‘ladi.

Mavzuga qo‘llanilishi:

Fikr: “Amalda neftdan ajralyotgan yo‘ldosh gazlarni fakelda yoqib yuborilmoqda”.

Topshiriq: Mazkur fikrga nisbatan munosabatingizni FSMU orqali tahlil qiling.

“Assesment” metodi

Metodning maqsadi: mazkur metod ta’lim oluvchilarning bilim darajasini baholash, nazorat qilish, o‘zlashtirish ko‘rsatkichi va amaliy ko‘nikmalarini tekshirishga yo‘naltirilgan. Mazkur texnika orqali ta’lim oluvchilarning bilish faoliyati turli yo‘nalishlar (test, amaliy ko‘nikmalar, muammoli vaziyatlar mashqi, qiyosiy tahlil, simptomlarni aniqlash) bo‘yicha tashhis qilinadi va baholanadi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

“Assesment” lardan ma’ruza mashg‘ulotlarida talabalarning yoki qatnashchilarning mavjud bilim darajasini o‘rganishda, yangi ma’lumotlarni bayon qilishda, seminar, amaliy mashg‘ulotlarda esa mavzu yoki ma’lumotlarni o‘zlashtirish darajasini baholash, shuningdek, o‘z-o‘zini baholash maqsadida individual shaklda foydalanish tavsiya etiladi. SHuningdek, o‘qituvchining ijodiy yondashuvi hamda o‘quv maqsadlaridan kelib chiqib,

assesmentga qo‘shimcha topshiriqlarni kiritish mumkin.

Namuna. Har bir katakdagi to‘g‘ri javob 5 ball yoki 1-5 balgacha baholanishi mumkin.



Тест

- 1. Кам олтингугурт бирикмали нефтьда олтингугуртнинг миқдори неча %ни ташкил этади?
- A. 0,5
- B. 1,5



Қиёсий таҳлил

- Нефть ер остида қандай усуллар билан қазиб олинади?



Тушунча таҳлили

- АТ қисқармасини изоҳланг...



Амалий кўникма

- Колоннанинг материал балансини хисобланг?

“Aqliy hujum” metodi”

“Aqliy hujum” metodi - biror muammo bo‘yicha ta’lim oluvchilar tomonidan bildirilgan erkin fikr va mulohazalarni to‘plab, ular orqali ma’lum bir yechimga kelinadigan metoddir. “Aqliy hujum” metodining yozma va og‘zaki shakllari mavjud. Og‘zaki shaklida ta’lim beruvchi tomonidan berilgan savolga ta’lim oluvchilarning har biri o‘z fikrini og‘zaki bildiradi. Ta’lim oluvchilar o‘z javoblarini aniq va qisqa tarzda bayon etadilar. Yozma shaklida esa berilgan savolga ta’lim oluvchilar o‘z javoblarini qog‘oz kartochkalarga qisqa va barchaga ko‘rinarli tarzda yozadilar. Javoblar doskaga (magnitlar yordamida) yoki «pinbord» doskasiga (ignalar yordamida) mahkamlanadi. “Aqliy hujum” metodining yozma shaklida javoblarni ma’lum belgilar bo‘yicha guruhlab chiqish imkoniyati mavjuddir. Ushbu metod to‘g‘ri va ijobiy qo‘llanilganda shaxsni erkin, ijodiy va nostandart fikrlashga o‘rgatadi. “Aqliy hujum” metodidan foydalanilganda ta’lim oluvchilarning barchasini jalb etish imkoniyati bo‘ladi, shu jumladan ta’lim oluvchilarda muloqot qilish va munozara olib borish madaniyati shakllanadi. Ta’lim oluvchilar o‘z fikrini faqat og‘zaki emas, balki yozma ravishda bayon etish mahorati, mantiqiy va tizimli fikr yuritish ko‘nikmasi rivojlanadi. Bildirilgan fikrlar baholanmasligi ta’lim oluvchilarda turli g‘oyalar shakllanishiga olib keladi. Bu metod ta’lim oluvchilarda ijodiy tafakkurni rivojlantirish uchun xizmat qiladi. “Aqliy hujum” metodi ta’lim beruvchi tomonidan qo‘yilgan maqsadga qarab amalga oshiriladi:

1. Ta’lim oluvchilarning boshlang‘ich bilimlarini aniqlash maqsad qilib qo‘yilganda, bu metod darsning mavzuga kirish qismida amalga oshiriladi.

2. Mavzuni takrorlash yoki bir mavzuni keyingi mavzu bilan bog‘lash maqsad qilib qo‘yilganda -yangi mavzuga o‘tish qismida amalga oshiriladi.

3. O‘tilgan mavzuni mustahkamlash maqsad qilib qo‘yilganda-mavzudan so‘ng, darsning mustahkamlash qismida amalga oshiriladi.

“Aqliy hujum” metodini qo‘llashdagi asosiy qoidalar:

1. Bildirilgan fikr-g‘oyalar muhokama qilinmaydi va baholanmaydi.

2. Bildirilgan har qanday fikr-g‘oyalar, ular hatto to‘g‘ri bo‘lmasa ham inobatga olinadi.

3. Har bir ta’lim oluvchi qatnashishi shart.

Quyida “Aqliy hujum” metodining tuzilmasi keltirilgan.



“Aqliy hujum” metodining tuzilmasi

“Aqliy hujum” metodining bosqichlari quyidagilardan iborat:

1. Ta’lim oluvchilarga savol tashlanadi va ularga shu savol bo‘yicha o‘z javoblarini (fikr, g‘oya va mulohaza) bildirishlarini so‘raladi;
2. Ta’lim oluvchilar savol bo‘yicha o‘z fikr-mulohazalarini bildirishadi;
3. Ta’lim oluvchilarning fikr-g‘oyalari (magnitafonga, videotasmaga, rangli qog‘ozlarga yoki doskaga) to‘planadi;
4. Fikr-g‘oyalar ma’lum belgilar bo‘yicha guruhlanadi;
5. Yuqorida qo‘yilgan savolga aniq va to‘g‘ri javob tanlab olinadi.

“Aqliy hujum” metodining afzalliklari:

 natijalar baholanmasligi ta’lim oluvchilarda turli fikr-g‘oyalarning shakllanishiga olib keladi;
 ta’lim oluvchilarning barchasi ishtirok etadi;
 fikr-g‘oyalar vizuallashtirilib boriladi;
 ta’lim oluvchilarning boshlang‘ich bilimlarini tekshirib ko‘rish imkoniyati mavjud;
 ta’lim oluvchilarda mavzuga qiziqish uyg‘otadi.

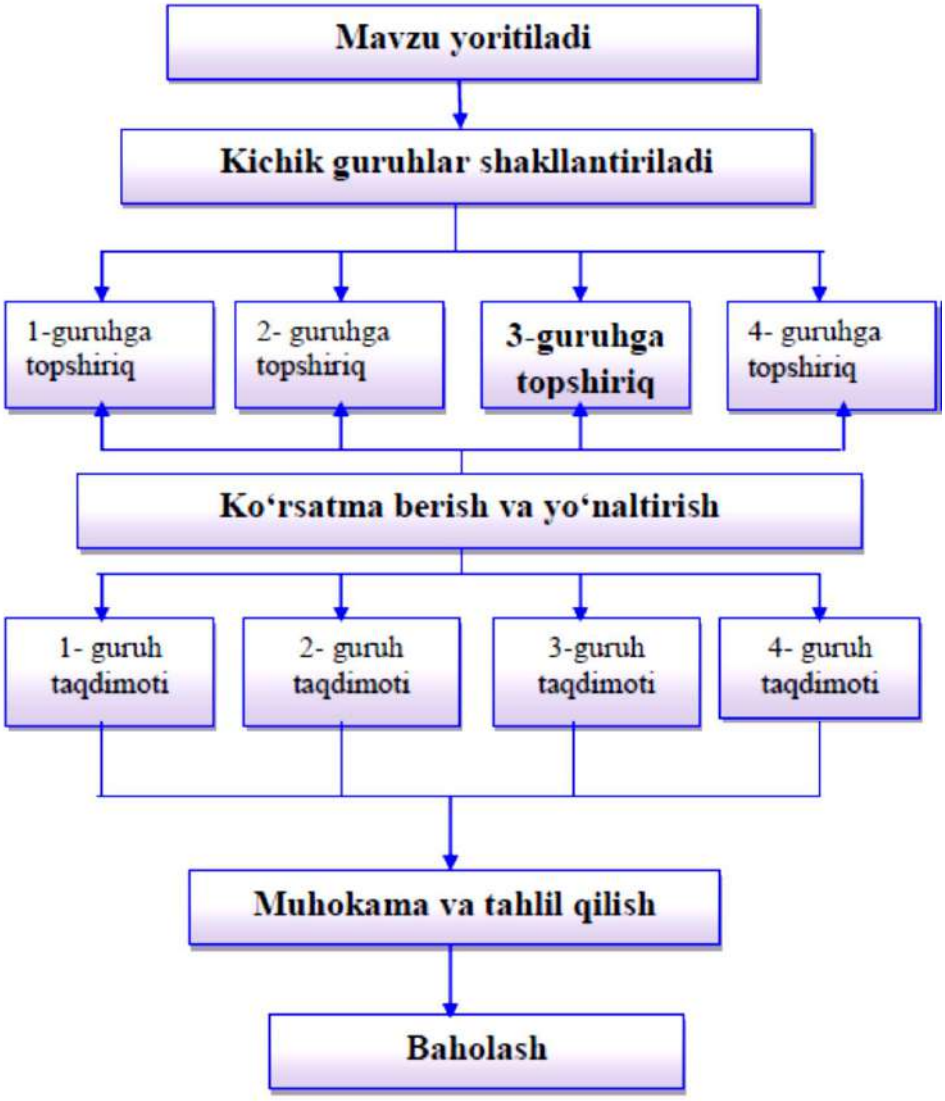
“Aqliy hujum” metodining kamchiliklari:

- ta’lim beruvchi tomonidan savolni to‘g‘ri qo‘ya olmaslik;
- ta’lim beruvchidan yuqori darajada eshitish qobiliyatining talab etilishi.

“Kichik guruhlarda ishlash” metodi - ta’lim oluvchilarni faollashtirish maqsadida ularni kichik guruhlarga ajratgan holda o‘quv materialini o‘rganish yoki berilgan topshiriqni bajarishga qaratilgan darsdagi ijodiy ish.

Ushbu metod qo‘llanilganda ta’lim oluvchi kichik guruhlarda ishlab, darsda faol ishtirok etish huquqiga, boshlovchi rolida bo‘lishga, bir-biridan o‘rganishga va turli nuqtai- nazarlarni qadrlash imkoniga ega bo‘ladi.

“Kichik guruhlarda ishlash” metodi qo‘llanilganda ta’lim beruvchi boshqa interfaol metodlarga qaraganda vaqtni tejash imkoniyatiga ega bo‘ladi. Chunki ta’lim beruvchi bir vaqtning o‘zida barcha ta’lim oluvchilarni mavzuga jalb eta oladi va baholay oladi. Quyida “Kichik guruhlarda ishlash” metodining tuzilmasi keltirilgan.



“Kichik guruhlarda ishlash” metodining tuzilmasi

“Kichik guruhlarda ishlash” metodining bosqichlari quyidagilardan iborat:

1. Faoliyat yo‘nalishi aniqlanadi. Mavzu bo‘yicha bir-biriga bog‘liq bo‘lgan masalalar belgilanadi.

2. Kichik guruhlar belgilanadi. Ta’lim oluvchilar guruhlarga 3-6 kishidan bo‘linishlari mumkin.
3. Kichik guruhlar topshiriqni bajarishga kirishadilar.
4. Ta’lim beruvchi tomonidan aniq ko‘rsatmalar beriladi va yo‘naltirib turiladi.
5. Kichik guruhlar taqdimot qiladilar.
6. Bajarilgan topshiriqlar muhokama va tahlil qilinadi.
7. Kichik guruhlar baholanadi.

«Kichik guruhlarda ishlash» metodining afzalligi:
 o‘qitish mazmunini yaxshi o‘zlashtirishga olib keladi;
 muloqotga kirishish ko‘nikmasining takomillashishiga olib keladi;
 vaqtni tejash imkoniyati mavjud;
 barcha ta’lim oluvchilar jalb etiladi;
 o‘z-o‘zini va guruhlararo baholash imkoniyati mavjud bo‘ladi.

«Kichik guruhlarda ishlash» metodining kamchiliklari:
 ba’zi kichik guruhlarda kuchsiz ta’lim oluvchilar bo‘lganligi sababli kuchli ta’lim oluvchilarning ham past baho olish ehtimoli bor;
 barcha ta’lim oluvchilarni nazorat qilish imkoniyati past bo‘ladi;
 guruhlararo o‘zaro salbiy raqobatlar paydo bo‘lib qolishi mumkin;
 guruh ichida o‘zaro nizo paydo bo‘lishi mumkin.

“Davra suhbati” metodi – aylana stol atrofida berilgan muammo yoki savollar yuzasidan ta’lim oluvchilar tomonidan o‘z fikr-mulohazalarini bildirish orqali olib boriladigan o‘qitish metodidir.

“Davra suhbati” metodi qo‘llanilganda stol-stullarni doira shaklida joylashtirish kerak. Bu har bir ta’lim oluvchining bir-biri bilan “ko‘z aloqasi”ni o‘rnatib turishiga yordam beradi. Davra suhbatining og‘zaki va yozma shakllari mavjuddir. Og‘zaki davra suhbatida ta’lim beruvchi mavzuni boshlab beradi va ta’lim oluvchilardan ushbu savol bo‘yicha o‘z fikr-mulohazalarini bildirishlarini so‘raydi va aylana bo‘ylab har bir ta’lim oluvchi o‘z fikr-mulohazalarini og‘zaki bayon etadilar. So‘zlayotgan ta’lim oluvchini barcha diqqat bilan tinglaydi, agar muhokama qilish lozim bo‘lsa, barcha fikr-mulohazalar tinglanib bo‘lingandan so‘ng muhokama qilinadi. Bu esa ta’lim oluvchilarning mustaqil fikrlashiga va nutq madaniyatining rivojlanishiga yordam beradi.

“Davra suhbati” metodining tuzilmasi
“Davra suhbati” metodining bosqichlari quyidagilardan iborat:

1. Mashg‘ulot mavzusi e’lon qilinadi.
2. Ta’lim beruvchi ta’lim oluvchilarni mashg‘ulotni o‘tkazish tartibi bilan tanishtiradi.
3. Har bir ta’lim oluvchiga bittadan konvert va javoblar yozish uchun guruhda necha ta’lim oluvchi bo‘lsa, shunchadan “Javoblar varaqalari”ni tarqatilib, har bir javobni yozish uchun ajratilgan vaqt belgilab qo‘yiladi. Ta’lim oluvchi konvertga va “Javoblar varaqalari”ga o‘z ismi-sharifini yozadi.

4. Ta’lim oluvchi konvert ustiga mavzu bo‘yicha o‘z savolini yozadi va “Javoblar varaqasi”ga o‘z javobini yozib, konvert ichiga solib qo‘yadi.
5. Konvertga savol yozgan ta’lim oluvchi konvertni soat yo‘nalishi bo‘yicha yonidagi ta’lim oluvchiga uzatadi.
6. Konvertni olgan ta’lim oluvchi konvert ustidagi savolga “Javoblar varaqalari”dan biriga javob yozadi va konvert ichiga solib qo‘yadi hamda yonidagi ta’lim oluvchiga uzatadi.
7. Konvert davra stoli bo‘ylab aylanib, yana savol yozgan ta’lim oluvchining o‘ziga qaytib keladi. Savol yozgan ta’lim oluvchi konvertdagi “Javoblar varaqalari”ni baholaydi.
8. Barcha konvertlar yig‘ib olinadi va tahlil qilinadi. Ushbu metod orqali ta’lim oluvchilar berilgan mavzu bo‘yicha o‘zlarining bilimlarini qisqa va aniq ifoda eta oladilar. Bundan tashqari ushbu metod orqali ta’lim oluvchilarni muayyan mavzu bo‘yicha baholash imkoniyati yaratiladi. Bunda ta’lim oluvchilar o‘zlari bergan savollariga guruhdagi boshqa ta’lim oluvchilar bergan javoblarini baholashlari va ta’lim beruvchi ham ta’lim oluvchilarni ob’ektiv baholashi mumkin.

“Davra suhbati” metodining afzalliklari:
 o‘tilgan materialining yaxshi esda qolishiga yordam beradi;
 barcha ta’lim oluvchilar ishtirok etadilar;
 har bir ta’lim oluvchi o‘zining baholanishi mas’uliyatini his etadi;
 o‘z fikrini erkin ifoda etish uchun imkoniyat yaratiladi.

“Davra suhbati” metodining kamchiliklari:
 ko‘p vaqt talab etiladi;
 ta’lim beruvchining o‘zi ham rivojlangan fikrlash qobiliyatiga ega bo‘lishi talab etiladi;
 ta’lim oluvchilarning bilim darajasiga mos va qiziqarli bo‘lgan mavzu tanlash talab etiladi.
Bundan tashqari
- Insert usuli
- Klasterli tahlil
- SWOT-tahlil
- T-jadval
- Venn diagrammasi
- BBB jadvali
- FSMU jadvali
- Sinkveyn usuli
- Interfaol testlar
- Aqliy hujum
- Kichik guruhda ishlash
- Rolli o‘yin
- va h.k. faoliyat turlaridan foydalaniladi.

III. NAZARIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI

Neft va gazkimyosining rivojlantirish tendensiyalari fanidan

1-mavzu: Neft va gaz kimyo sanoatining umumiy tushunchasi va iqtisodiyotdagi ahamiyati, innovatsion texnologiyalari va istiqbolli jarayonlari.

.

Neft-gaz sanoatining tarixi va rivojlanishi. Neft va gaz sanoatining xususiyatlari

Neft va gaz sanoati iqtisodiyotning ajralmas qismlaridan biri hisoblanadi, bu hal qiluvchi darajada barcha boshqa tarmoqlarning ishlashini va aholimizning farovonlik darajasini ta'minlaydi.

Farovonlik mamlakatning rejalashtirilgan iqtisodiy rivojlanishida, uning xavfsizligini ta’minlashda, energetika mustaqilligini ta’minlashda, qishloq xo‘jaligi va boshqa tarmoqlarda muhim o‘rin tutadi.

Bugun biz neft va gazni yanada samaraliroq qazib olishni yo‘lga qo‘yish qiyinchiliklari ayniqsa dolzarb bo‘lib qolgan davrda yashayapmiz, chunki ana shu tabiiy resurslar sanoat tarmoqlarini energiya bilan ta’minlashda asosiy o‘rin tutadi va tugash imkoniyatiga ega.

Neft va gaz sanoati

Neft va gaz sanoati hozirgi iqtisodiy sharoitda og'ir ahvolda. Yildan yilga neft va gaz zahiralari tugaydi, hosildorlik gorizontlari chuqurlashmoqda, ularni qazib olish shartlari sezilarli darajada murakkablashmoqda, neftni yetkazib berish va qayta ishlash hajmi kamaymoqda. Fuqarolar bu muammolarni deyarli har kuni his qilishadi, chunki ular yoqilg'i narxlarida, kommunal to'lovlarda, bog'dorchilikda, jamoat transporti narxlarida va hokazolarda aks etadi.

Qazib olinadigan neft va gazning deyarli 95 foizi 8 ta neft va gaz kompaniyasi tomonidan ishlab chiqariladi, ular orasida Rosneft etakchi o'rinni egallaydi. Ushbu kompaniya **Neft va gaz ko'rgazmasining** doimiy ishtirokchisi va ushbu bozorda monopolist bo'lib, u neft va gaz sektorini rivojlantirish strategiyasini ishlab chiqadi, bozor iqtisodiyoti sharoitlariga muvofiq sanoatni tarkibiy qayta qurishni amalga oshiradi, sanoat iste'molchilari va aholi ehtiyojlarini qondiradi, shuningdek, neft va gazning Evropa Ittifoqi mamlakatlariga tranzitini ta'minlaydi.

Neft va gaz sanoatidagi muammolar

Neft va gaz sanoatining asosiy muammolari orasida quyidagilarni ajratib ko'rsatish mumkin:

Neft resurslarini umumiy ishlab chiqarish hajmining umumiy qisqarishi;

Mamlakatda gaz va neft yetkazib berishni diversifikatsiya qilishning samarasizligi;

Sanoat korxonalari va aholi tomonidan katta hajmdagi tabiiy gaz iste'moli;

Monopol kompaniyalarga qaramlik;

Neftni qayta ishlash zavodlaridan to'liq foydalanmaslik;

To'lovsiz inqiroz, ayniqsa gaz sohasida.

Neftdan farqli o'laroq, gaz foydalanishdan oldin muhim dastlabki ishlov berishni talab qilmaydi, lekin uni darhol iste'molchiga etkazish kerak. Va bu erda ham neft va gaz sanoatining o'ziga xos xususiyatlari bor, masalan, transport masalasida.

Neft va gaz sanoati istiqbollari



Xorijiy hamkorlar investitsiyalarini jalb qilishda siyosiy yo‘nalishning beqarorligi, konlarni qidirish va yanada rivojlantirish imkonini beruvchi litsenziyalar berish tartiblarining nomukammalligi va ular bilan birga sarflangan investitsiyalarning qaytarilishi va foyda olish bo‘yicha jiddiy tavakkalchiliklar kabi omillar to‘sqinlik qilmoqda.

Neftni qayta ishlash va neft mahsulotlarini ishlab chiqarish neftni qayta ishlash zavodlarida amalga oshiriladi, ammo ularning ko'pchiligi ma'naviy jihatdan "eskirgan" va texnologik darajalari bo'yicha Evropadan orqada qolmoqda.

Neft va gaz majmuasi yoqilg'i-energetika bazasining eng muhim tarkibiy qismlaridan biridir. Uni rivojlantirish strategiyasi neft-gaz sanoatining xususiyatlarini va prognoz ko'rsatkichlarini, shuningdek, energetika mustaqilligi va davlat xavfsizligini, import-eksport siyosatini va neft va gaz qazib olish sanoatining imkoniyatlarini oshirish bo'yicha o'zaro bog'liq qarorlar tizimini belgilaydi.

Foydali qazilmalar, xususan, neft va gaz qazib olishni ko'paytirish muammosini qazib olish maydonlarini ko'paytirish orqali emas, balki neft-gaz kompleksining texnik tarkibiy qismini modernizatsiya qilish orqali hal qilish kerak. Bu neft va gaz sanoatining asosiy xususiyatlari.

Tabiiy gaz olinadigan hududlarda sanoat korxonalari, shahar va qishloqlarni gazlashtirish jadal sur’atlarda olib borilmoqda. Tabiiy gaz bir qator energiya manbalari va kimyoviy moddalar ishlab chiqarishga turtki berdi, ular xalq xo'jaligida keng qo'llaniladi, ammo u sanoatda, xususan, sement, metallurgiya va kimyoda eng ko'p iste'mol qilinadi.

Neft va gaz sanoati yangiliklari

Ekologik fikrlash va muqobil energiya manbalarini aholi orasida ommalashtirishga qaramay, neft va gaz sanoati jahon bozoridagi eng muhim sohalardan biri bo‘lib qolmoqda. Ushbu maqola sizni hozirgi kunga olib keladi va ushbu sohadagi ishlarning hozirgi holati bilan tanishadi.

Neft va gaz sanoatidagi asosiy yangilik OPEKning 2017-yil 1-yanvardan boshlab uglevodorod qazib olishni qisqartirish haqidagi qarori bo‘ldi.

Bugungi kunda konlarni o'zlashtirish bo'yicha ko'rsatkichlar farmonda tavsiya etilganidan ham pastroq, ammo neft narxi hamon pasaymoqda. Bu sanoatchilar ishlab chiqarish hajmini kamaytirishdan bosh tortgan Qo'shma Shtatlardagi neft zaxiralarining yuqori darajasi bilan bog'liq.

Neft va gaz sanoati tarixi

Neft va gaz sanoati miloddan avvalgi 347-yilda Xitoyda quduqlar sifatida ichi bo'sh bambukdan yasalgan magistrallardan foydalangan holda birinchi neft quduqlari burg'ilangan paytda paydo bo'lgan.

Birinchi zamonaviy neft qudug'i 1848 yilda Ozarbayjon poytaxti Boku yaqinida qurilgan. Keyinchalik Kanada, AQSh, Indoneziya, Rossiya va Hindistonda sanoat miqyosida neft ishlab chiqarish boshlandi.

Birinchi neft monopoliyasi maqomi Jon Rokfellerning Standard Oil nomli kompaniyasiga berildi, u o'zining eng yaxshi yillarida ushbu sanoat bozorining 90 foizini nazorat qildi.

20-asrning birinchi yarmida Fors ko‘rfazi mintaqasida (Eron, Bahrayn, Quvayt, Saudiya Arabistoni) neft konlari ochildi. 1960 yilda barcha neft eksport qiluvchi mamlakatlarni birlashtirgan tashkilot - OPEK tashkil topdi.

Bugungi kunda OPEK 14 davlatdan iborat. 2016 yil yakuni bo‘yicha jahon neft qazib olish bo‘yicha yetakchilar Saudiya Arabistoni, Rossiya va AQSh hisoblanadi.

Neft va gaz sanoatini avtomatlashtirish

Hozirgi vaqtda neft-gaz sohasida ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish eng istiqbolli yo‘nalish bo‘lib, bu belgilangan muddatlarga to‘g‘ri rioya qilish va uglevodorodlarni qazib olish tannarxini pasaytirish imkonini beradi.

Asosiy optimallashtirish vositalariga MES – Manufacturing Executing System boshqaruvi va hujjatlashtirish tizimi kiradi; Rejalashtirish uchun I-OPP dasturiy moduli va resurslar oqimi yo'nalishlarini hisobga olish uchun I-OMS moduli.

Neft va gaz sanoatining loyiha tashkilotlari

Neft va gaz sanoatida mahalliy dizayn kompaniyalari ro'yxati unchalik uzoq emas. Zero, neft va gazni qazib olish yoki qayta ishlash uchun infratuzilmani qurish rejasini tuzish, bu loyihani amalga oshirishning murakkabligi haqida gapirmasa ham, jiddiy maxsus bilimlarni talab qiladi.

Neft va gaz sanoatiga ixtisoslashgan korxonalar orasida Samara shahridagi Volga viloyati neft va gaz sanoati ilmiy-tadqiqot va loyihalash institutini (OOO PrivolzhskNIPIneft) ajratib ko'rsatish mumkin.

Neft va gaz sanoatidagi innovatsiyalar

Innovatsiyalarni joriy etish neft va gaz sanoatini rivojlantirishning ajralmas qismi hisoblanadi. Bu sohada hal qilinmagan muammolar juda ko'p.

Masalan, ekstremal ekologik sharoitlarda foydalanish xavfsizligi masalasi ayniqsa keskin. Startaplar uchun eng sevimli mavzu - neftni ifloslikdardan tozalash va qazib olingan resursdagi qimmatli moddalarning foizini oshirish.

Yangiliklar, korxonalarni avtomatlashtirish, neft va gaz sanoati texnologiyalari “Neft va gaz” ko‘rgazmasida ishtirok etayotgan tashkilotlar tomonidan namoyish etilmoqda.

Jahon neft va gaz sanoatining xususiyatlari

Jahon neft-gaz sanoati doimiy o'zgarish jarayonida bo'lgan va tashqi omillar (davlat tomonidan tartibga solishdan tortib tabiiy ofatlargacha) ta'siriga duchor bo'lgan o'zaro ta'sir qiluvchi ob'ektlar va ob'ektlar majmuasidir.

Rossiya xalq xo'jaligida neft, gaz va neftni qayta ishlash sanoati etakchi sanoatdir, chunki neftni qayta ishlash mahsulotlari, tabiiy va qo'shilgan (neft) gaz ishlab chiqarish ehtiyojlari uchun ortib borayotgan miqdorda ishlatiladi.

Neft va gazning nafaqat energiya manbalari, balki organik sintez sanoati uchun qimmatli xom ashyo sifatidagi ahamiyati ortib bormoqda.

Neft va gaz sanoati birgalikda Rossiya Federatsiyasining xalq xo'jaligini samarali yoqilg'i turlari bilan ta'minlaydi. Boshqacha aytganda, neft-gaz sanoati o‘z aktivlarida ushbu sohaning asoschilaridan biri sifatida mamlakatimizning mineral resurslariga ega.

Zamonaviy sanoatni neft va gazsiz tasavvur qilish qiyin - metallurgiya, mashinasozlik, kimyo va boshqalar.

Neft va gazning asosiy farqi shundaki, birinchisi keyingi qayta ishlashni talab qiladi, gaz esa u olingan shaklda ishlatilmaydi; Har holda, ushbu mahsulotlarning barchasidan foydalanishimiz uchun bizga maxsus uskunalar va tejamkor texnologiyalar kerak.

Jahon neft va gaz sanoati doimiy ravishda innovatsiyalar kiritmoqda va faoliyatning yopiq tsiklini ta'minlash uchun zarur bo'lgan uskunalardan keng foydalanmoqda. Ushbu tadbirlar konlarni o‘zlashtirish, tayyor xomashyoni qayta ishlash va ularni yakuniy iste’molchiga yetkazishga qaratilgan.

Konlarni qidirish, foydali qazilmalarni o'zlashtirish, ularni tozalash, tovar holatiga keltirish va tashishda jahon neft va gaz sanoatining asosi bo'lgan turli xil uskunalardan foydalaniladi. Uskunalar vazifalariga ko'ra farqlanadi: foydali qazilmalarni qazib olish, saqlash, tashish yoki qidirish uchun va hokazo.

Ko'rgazmada jahon neft va gaz sanoati vakillari

“Neft va gaz” xalqaro ko‘rgazmasi har yili neft-gaz va unga aloqador sohalarning yirik vakillari bilan birgalikda o‘tkaziladi.

Jahon neft-gaz sanoati neft va gaz sohasida neft va gazni rivojlantirish, rag‘batlantirish va samarali ishlab chiqarish va qayta ishlash hamda geologiya-qidiruv va konchilik ishlariga tayyorgarlik ko‘rish masalalariga bag‘ishlangan bunday muhim voqeani ijobiy baholamoqda.

Ko'rgazmaning asosiy mavzusi - Sibir, Uzoq Sharq va Arktika mintaqalarida mineral-xom ashyo sanoatini rivojlantirish imkoniyatlarini baholash.

Har yili tadbirda dunyoning 300 dan ortiq kon-geologiya korxonalaridan kamida 200 nafar top-menejerlar, jahonga mashhur ekspertlar va malakali mutaxassislar, shuningdek, xomashyo bozori mutaxassislari ishtirok etadi.

Ko'rib turganimizdek, jahon neft va gaz sanoati **Naftogazni** e'tiborsiz qoldirmaydi . Bundan tashqari, ko'rgazmaga potentsial investorlar, global fondlar menejerlari, davlat idoralari delegatlari tashrif buyurishadi.

Neft va gaz ko'rgazmasining neft va gaz sanoati uchun afzalliklari

Ekspozitsiyada neft va gaz sanoati vakillarining chiqishlari va ma’ruzalari bilan bir qatorda ko‘plab ko‘rgazmalar ochilgan – ilg‘or mahalliy va xorijiy ishlanmalar, eng yangi yuqori texnologiyali uskunalar va innovatsion IT ishlanmalari namoyish etilmoqda.

Shuningdek, **Neft va gaz ko‘rgazmasi doirasida** potentsial investorlar va loyiha egalari va ishlab chiquvchilari o‘rtasida biznes hamkorligi va sheriklik munosabatlarini rivojlantirish uchun o‘ziga xos platforma bo‘lgan loyihalarning investitsiya yarmarkasi o‘tkazilmoqda. Aynan shu erda siz o'zingizning biznesingiz uchun hamkorlarni muvaffaqiyatli topishingiz, qo'shimcha kapital jalb qilishingiz, foydali shartnomalar tuzishingiz va kerakli uskunalarni tanlashingiz mumkin.

Ko'rgazma davomida muzokaralar eng samarali tarzda amalga oshiriladi, chunki bir joyda juda ko'p potentsial hamkorlar - butun dunyodan vakillar mavjud.

Tashkilotchilarning prognozlariga ko'ra, navbatdagi ko'rgazmada Rossiya va boshqa mamlakatlardan 200 dan ortiq kompaniya ishtirok etadi, ko'rgazmaga bir necha ming neft va gaz sanoati mutaxassislari tashrif buyurishadi.

Neft, gaz va ularni qayta ishlashdan olinadigan xomashyo bugungi kunda ham, kelajakda ham katta ahamiyatga ega, bu haqda **“Neft va gaz” ko‘rgazmasida** ushbu sohadagi yetakchi kompaniyalar yetarlicha batafsil ma’lumot bermoqda .

Neft va gaz sanoatining muammolari, istiqbollari va xususiyatlari haqida har yili o‘tkaziladigan “Neft va gaz” ko‘rgazmasida batafsil ma’lumot olishingiz mumkin.

Tovar neft mahsulotlarini ishlab chiqarish

Neftni qayta ishlash jarayonini 3 asosiy bosqichga bo'lish mumkin:

1. Neft xomashyosini qaynash temperaturasi diapazonlarida farq qiluvchi fraksiyalarga ajratish *(birlamchi qayta ishlash)* ;

2. Olingan fraktsiyalarni ular tarkibidagi uglevodorodlarni kimyoviy o'zgartirish yo'li bilan qayta ishlash va tovar neft mahsulotlari komponentlarini ishlab chiqarish *(ikkilamchi qayta ishlash)* ;

3. Belgilangan sifat ko'rsatkichlariga ega bo'lgan tijorat neft mahsulotlarini olish uchun, agar kerak bo'lsa, turli qo'shimchalarni jalb qilgan holda komponentlarni aralashtirish *(tijorat ishlab chiqarish)* .

Zamonaviy neftni qayta ishlash zavodi sxemasida etakchi jarayonlardan biri aralashma jarayonidir. Bu jarayon barcha GOST talablariga javob beradigan yuqori oktanli benzin ishlab chiqarishni ta'minlaydi.

Tovar ishlab chiqarish - turli qo'shimchalar yordamida komponentlarni aralashtirish, natijada belgilangan sifat ko'rsatkichlariga ega bo'lgan tijorat neft mahsulotlarini ishlab chiqarish.

Yoqilg'i aralashmasi - yoqilg'ining tarkibiy qismlari va qo'shimchalarini kerakli nisbatlarda aralashtirish, so'ngra aralashmani bir hil holga keltirib, yoqilg'ini standartga mos keladigan holatga keltirish. Murakkablik - bu:

-xom ashyodan ularning tarkibiga texnologik retsept bo‘yicha belgilangan hajmlarda qo‘shimchalar va butlovchi qismlar qo‘shish yo‘li bilan tovar mahsulotlarini ishlab chiqarish;

- talablarga muvofiq belgilangan hajmlarda tijorat mahsulotlari tarkibiga qo'shimchalar va komponentlar qo'shish orqali tijorat mahsulotlarining oktan sonini oshirish.

Hozirgi vaqtda tijorat neft mahsulotlarini tayyorlashda ikkita umumiy yondashuv mavjud: aralashtirish stantsiyalaridan foydalanish va tank usuli. Zamonaviy neftni qayta ishlash zavodlari oqimda benzin tayyorlaydigan tijorat benzinlarini aralashtirish uchun ixtisoslashtirilgan stantsiyalardan foydalanadi. Aralashtirish stantsiyalari, garchi ular aralashmaning texnologik usulini ta'minlasa-da, loyihalash, uskunalar sotib olish va texnik xizmat ko'rsatish uchun katta xarajatlarni talab qiladi. Bunday qurilmalarni qurish tijorat benzinini tayyorlash jarayonlarini avtomatlashtirishning istiqbolli yo'nalishi bo'lsa-da, hozirda bunday stantsiyalar Rossiyaning barcha neftni qayta ishlash zavodlarida mavjud emas. Bunday holda, benzinni tayyorlash tovar va xomashyo parklari (CRP) tanklarida amalga oshiriladi. Tijorat neft mahsulotlarini tanklarda tayyorlash qayta jihozlash uchun xarajatlarni talab qilmaydi va ishlab chiqarilgan mahsulotlarning to'liq assortimentida olingan tijorat mahsulotlarining talab qilinadigan sifat ko'rsatkichlariga erishishga imkon beradi.

Tovar-xom ashyo parklari - bu xom neft va tijorat mahsulotlarini qabul qilish va saqlash uchun alohida parklar va neft, butlovchi qismlar va tijorat mahsulotlarini quyish uchun nasos stantsiyalari.

Birlamchi va ikkilamchi neftni qayta ishlashning texnologik jarayonlarida faqat turli sifat ko'rsatkichlariga ega bo'lgan motor, aviatsiya va qozon yoqilg'ilarining tarkibiy qismlari ishlab chiqariladi.

Tijorat n/mahsulotlarini olish uchun olingan komponentlar standartlashtirilgan sifat ko'rsatkichlarini ta'minlaydigan nisbatlarda tegishli neftni qayta ishlash tanklarida aralashtiriladi.

Komponentlarni aralashtirish (aralashtirish) retseptini hisoblash butun neftni qayta ishlash zavodida ishlab chiqarishni rejalashtirish uchun ishlatiladigan matematik modellar modullari yordamida amalga oshiriladi.

Modellashtirish uchun dastlabki ma’lumotlar xom ashyo, butlovchi buyumlar va tovar mahsulotlarining prognoz balanslari, mahsulot assortimenti bo‘yicha neft mahsulotlarini sotish rejasi va neft yetkazib berishning rejalashtirilgan hajmi hisoblanadi. Shu tarzda aralashtirishda komponentlar orasidagi eng samarali nisbatlarni hisoblash mumkin.

Ko'pincha fabrikalar jarayon oqimi o'zgarganda sozlanadigan o'rnatilgan aralashtirish retseptlaridan foydalanadilar.

Berilgan nisbatdagi mahsulotlarning tarkibiy qismlari aralashtirish tankiga quyiladi, bu erda qo'shimchalar ham qo'shilishi mumkin.

Olingan tijorat mahsulotlari sifat nazoratidan o‘tkaziladi va tovar va xomashyo bazasining saqlash rezervuarlariga quyiladi va u yerdan iste’molchiga jo‘natiladi.

"Bilimlar" bo'limida mavjud bo'lgan nazariy va amaliy bilimlarga qo'yiladigan talablar bilan bir qatorda quyidagilarni bilish kerak: mehnatni muhofaza qilish, ishlab chiqarish sanitariyasi va yong'in xavfsizligi qoidalari va qoidalari, shaxsiy himoya vositalaridan foydalanish qoidalari, bajarilgan ishlarning (xizmatlarning) sifatiga, ish joyida ishni oqilona tashkil etishga qo'yiladigan talablar, nosozliklar turlari va ularning oldini olish usullari 55-60. Ushbu turdagi benzin zamonaviy dvigatellar uchun mos emas. U qo'shimcha ishlov berishni talab qiladi. **GOST bo'yicha va o'zgartirilmagan qo'shimchalarsiz yuqori sifatli benzin faqat yirik neft kompaniyalari va neftni qayta ishlash zavodlari tomonidan ishlab chiqariladi,** chunki bu operatsiya faqat katta hajmlarda foydali bo'ladi.

Tejamkor islohot zavodlari, ya'ni past oktanli, chiziqli uglevodorodlarni yuqori oktanli, tarmoqlangan uglevodorodlarga aylantirish, yiliga 1 million tonnadan ortiq mahsulot ishlab chiqarishi kerak. Buni bilib, har bir kishi mustaqil ravishda Rossiyada yiliga qancha "haqiqiy", GOST benzin ishlab chiqarilishini hisoblashi mumkin.

Boshqa barcha benzinlar faqat qo'shimchalar yordamida yoqilg'i quyish shoxobchalarida sotilishi mumkin bo'lgan sotiladigan mahsulotga aylantiriladi .

Aralash benzin ishlab chiqarishning yakuniy jarayoni bo'lganligi sababli, uni tayyorlash va amalga oshirish tovar mahsulotining sifati va uning standart talablariga muvofiqligini belgilaydi. Aralashmani boshlashdan oldin tijorat benzinining retsepti va uni tayyorlash texnologiyasi ishlab chiqiladi. Tijorat benzinining retsepti mavjud komponentlarning sifat ko'rsatkichlari va benzinning alohida navlarini ishlab chiqarish bo'yicha zavodning topshirig'iga asoslanadi. Ishlab chiqarishda mavjud birikma usuli quyidagi operatsiyalar ketma-ketligini o'z ichiga oladi:

- oldingi operatsiyadan qolgan qismi bilan texnologik bloklardan rezervuarga komponentlar oqimining yo'nalishi;

- keyinchalik kerakli miqdordagi tijorat benzinini olish uchun idishdagi tarkibiy qismlar aralashmasining kerakli miqdoriga erishish;

– tankdagi komponentlar aralashmasi sifatini aniqlash uchun namunani laboratoriya tahlili;

– idishdagi komponentlar aralashmasi miqdorini aniqlash;

– tijoriy sifatli mahsulotni olish uchun tankga o‘tkazilishi kerak bo‘lgan qo‘shimchalar miqdorini hisoblash;

– hisoblangan qo‘shimcha(lar) miqdorini tankga o‘tkazish;

- tankga o'tkaziladigan barcha komponentlar va qo'shimchalarning bir xil aralashishiga erishish uchun tankni aylanishga o'tkazish;

- laboratoriya tahlili uchun idishda olingan aralashmani tanlash, uning natijalariga ko'ra tijorat benzini olinganligi to'g'risida qaror qabul qilinishi mumkin;

– tankga sifatli pasport berish.

Retseptni aniqlash har bir benzin partiyasi uchun komponentlarning eng to'g'ri va iqtisodiy jihatdan samarali nisbatlarini hisoblashni o'z ichiga oladi. An'anaga ko'ra, qayta ishlash zavodlari retseptni aniqlash uchun to'liq algoritmdan foydalanadilar. Mavjud yondashuvni bir qator operatsiyalarni o'zgartirish yoki yo'q qilish, shuningdek, komponent oqimlarini tankga yo'naltirishdan oldin tijorat benzinining tarkibiy qismlari miqdorini hisoblash orqali optimallashtirish mumkin.

Taklif etilgan optimallashtirilgan operatsiyalar tartibi quyidagi bosqichlardan iborat:

– mavjud ma’lumotlardan (avvalgi tovar partiyasi uchun mahsulot pasporti va operativ hisob ma’lumotlari) qolgan tovar benzinining sifati va miqdori aniqlanadi;

– yuqori oktanli qo‘shimchaning sifati ushbu qo‘shimchaning pasport ma’lumotlari bilan belgilanadi;

- texnologik bloklardan benzin komponentlarining sifati agregatlarning haqiqiy ish rejimini hisobga olgan holda rejalashtirilgan qiymatlar asosida olinadi (agar agregat barqaror rejimda ishlayotgan bo'lsa, unda komponentlarning sifati rejalashtirilganga imkon qadar yaqin bo'ladi);

– ishlab chiqarilgan butlovchi qismlarning miqdori (proporsiyalari) texnologik birliklarning tasdiqlangan balanslari bo‘yicha aniqlanadi (agar agregat barqaror rejimda ishlayotgan bo‘lsa, unda ishlab chiqarilgan butlovchi qismlar miqdori rejalashtirilgan miqdorga imkon qadar yaqin bo‘ladi);

– ilgari ma’lum bo‘lgan ma’lumotlar asosida yuqori oktanli qo‘shimchaning minimal miqdori aniqlanadi;

– hisoblangan qo‘shimcha miqdori texnologik bloklardan benzin komponentlari bilan birga hisob-kitob qilingan idishga yuboriladi;

– idishda olingan aralashma laboratoriya tahlili uchun olinadi, uning natijalariga ko‘ra tijorat benzini olinganligi to‘g‘risida qaror qabul qilinishi mumkin;

– tank uchun sifat sertifikati beriladi. Bir qator operatsiyalarni o'zgartirish yoki yo'q qilish nuqtai nazaridan taklif qilingan yechim aylanma operatsiyadan foydalanmasdan va tijorat benzinining eng qimmat qismi - qo'shimchalardan minimal foydalanish bilan sezilarli darajada qisqa vaqt ichida idishdagi tijorat mahsulotini olish imkonini beradi. Tijorat benzinlarining tarkibiy qismlarini optimallashtirish muammosi chiziqli dasturlash usuli yordamida hal qilinadi [1]. Ushbu yondashuv ushbu maqola doirasida optimal hisoblanadi. Texnologik bloklardan va boshqa TSP tanklaridan qo'shimchalar miqdori va benzin komponentlari miqdorini hisoblash muammosi keyingi bo'limda ko'rib chiqiladi. Chiziqli dasturlash muammosi sifatida tijorat benzinini aralashtirganda qo'shimchalar sarfini minimallashtirish muammosi Neft mahsulotlari komponentlarining optimal miqdorini tanlash masalasini chiziqli dasturlash muammosi sifatida hal qilish mumkin.

Bu vazifani quyidagicha shakllantirish mumkin: yuqori oktanli qo'shimchalar miqdorini minimallashtirgan holda, ma'lum bir TSP tankidagi tarkibiy qismlarni ma'lum sifat va miqdordagi qoldiq bilan aralashtirish orqali kerakli miqdordagi tijorat benzinini tayyorlash kerak.

Komponentlar quyidagilardir:

- yuqori oktanli qo'shimchalar;

– texnologik bloklardan benzin komponentlari;

– boshqa TSP tanklaridan benzin komponentlari.

Muqobil kislorodli sintetik komponentlar, shu jumladan qayta tiklanadigan o'simlik materiallaridan biokomponentlar barcha yoqilg'i turlari orasida birinchi marta avtomobil benziniga kiritila boshlandi. Bugungi kunda barcha rivojlangan mamlakatlarda oksigenatlar benzin uchun organometalik va amin qo'shimchalariga asosiy muqobil hisoblanadi. Amalda

quyidagilar qo'llaniladi: metanol, etanol, metil tert-butil efir (MTBE), etil tert-butil efir (ETBE), metil tert-amil efir (TAME) va boshqalar.

MTBE Rossiya sanoatida eng ko'p talabga ega. MTBE iste'moli AQShda taqiqlangan, Skandinaviya mamlakatlari va umuman G'arbiy Evropada 2013 yilda yiliga 9,7 million tonnagacha kamaygan, bu esa yiliga 3-5% ga pasayish tendentsiyasiga ega. Evropada eng yirik MTBE ishlab chiqarish quvvatlari Buyuk Britaniya, Niderlandiya va Belgiyada. Rossiyada MTBE ishlab chiqarish yiliga 0,8 million tonnani tashkil qiladi. Bular asosan "Sibur" OAJ va "Titan" kompaniyalar guruhi korxonalari. Oktan miqdorini oshiruvchi qo'shimchalar ishlab chiqarish prognozi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval - Oktan sonini oshiruvchi qo'shimchalarni ishlab chiqarish prognozi

	2014 y	2016 y.	2018 y	2020 y	2022 y	2024 y
MTBE, i/ch:	1288	1374	1427	1428	1437	1477
Neftkimyoviy sanoat	1096	1096	1096	1096	1096	1096
Neftni qayta ishlash sanoati	191	277	331	332	341	381
TAME, i/ch:	415	415	415	415	415	415
Neftkimyoviy sanoat	300	300	300	300	300	300
Neftni qayta ishlash sanoati	115	115	115	115	115	115

Kislorod o'z ichiga olgan qo'shimchalarning benzin tarkibiga kiritilishi ularning detonatsiyaga chidamliligini oshirishga imkon beradi, chunki yoqilg'ida kislorod kontsentratsiyasining oshishi yoqilg'i-havo aralashmasining yonish issiqligini pasaytiradi va shuning uchun peroksid radikallarining parchalanishi sekinlashadi, yonish kamerasidan issiqlik chiqariladi, yonish harorati tezroq va maksimal darajada pasayadi.

Neft va gaz sanoatidagi zamonaviy usullar va texnologiyalar. O‘zbekistonda neft va gaz kondensatini qayta ishlash, neft mahsulotlari ishlab chiqarish

Neft va gaz kondensatini qayta ishlash respublikaning Farg‘ona, Olti-ariq va Buxoro neftni qayta ishlash zavodlarida amalga oshiriladi. Farg‘ona va Olti-ariq zavodlari – yoqilg‘i-moy yo‘nalishida bo‘lib, qayta ishlash quvvatlari mos xolda yiliga 5,5 va 3,2 mln. tonnani tashkil qiladi.

Ushbu zavodlarda Markaziy Osiyo regionida analogi yo‘q neft mahsulotlarining keng assortimenti ishlab chiqariladi. Neft mahsulotlari xalqaro standartlarga to‘la mosdir. Xususan, chiqarilayotgan dizel yoqilg‘isi eksportga yo‘naltirilgan mahsulotdir.

Farg‘ona NQIZ da boshqa davlatlarga eksport qilinadigan moylarning yangi turlari bo‘lmish nafaqat transmissiya, motor moylari ham ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yilgan.

Buxoro NQIZ da xalqaro standartlarga javob beruvchi yuqori sifatli benzin, dizel yoqilg‘isi, aviakerosinlar ishlab chiqariladi.

Ishlab turgan neft zavodlarini umumiy quvvati yiliga 11,2 mln. tonna neft va gaz kondensatini qayta ishlab berishga etadi.

O‘zbekistonni neft va gaz sanoati 1991-2002 yillar mobaynida xamma ishlab chiqarish va texnik – iqtisodiy ko‘rsatkichlar bo‘yicha g‘oyat muvafaqqiyatli o‘sish sur’atlarini ko‘rsatdi.

Respublikada 2002 yilda qazib olingan uglevodorod xom ashyosi 65,7 mln. t.sh.yo dan ortiq bo‘lib, 1991 yildagidan 1,5 marta ko‘pdir.

O‘zbekistonda gazni qayta ishlash va undan mahsulotlar ishlab chiqarish

Gazni qayta ishlash – Muborak gazni qayta ishlash zavodi (GQIZ) va «SHo‘rtonneftgaz» unitar sho‘’ba gazni qayta ishlash korxonasi qurilmasida, hamda SHo‘rton gaz-kimyo majmuasi (GKM) da amalga oshiriladi. Muborak GQIZ da gazni qayta ishlash asosiy jarayoni quyi haroratli separatsiyaga asoslangan bo‘lib, tabiiy gaz tarkibidan suyultirilgan gaz, gaz kondensati va oltingugurt ajratib olinadi. Ushbu zavodda har yili 30 mlrd. m^3 dan ortiq xajmda tabiiy gaz qayta ishlanadi. Ushbu quvvatlarni ushlab turish uchun kelajakda fizik va ma’naviy eskirgan oltingugurtdan tozalash qurilmalari o‘rniga yangi bloklarni kiritish istiqboliy rejalari mo‘ljallangan.

«SHo‘rtonneftgaz» unitar sho‘’ba gazni qayta ishlash korxonasi gazni seolit yordamida oltingugurtdan tozalash noyob texnologiyasiga asoslangan.

SHo‘rton GKM yiliga 4,5 mlrd. m^3 gazni qayta ishlashga, 125 ming tonna polietilen, 137 ming tonna suyultirilgan gaz, 130 ming tonna engil kondensat, hamda 4,2 mlrd. m^3 tovar gaz va 4 ming tonna oltingugurt ishlab chiqarishga mo‘ljallangan. Tozalangan tovar gaz magistral gaz-transport sistemasiga beriladi.

SHo‘rton GKM texnologiyasi 150 xilga yaqin yuqori, o‘rta va chiziqli quyi bosim polietilenlarini ishlab chiqarishga hisob qilingan.

SHo‘rton GKM da ishlab chiqarilayotgan polietilen ham eksport uchun, ham eksport qilishga mo‘ljallangan buyumlar ishlab chiqarish va respublika ichki iste’molchilari uchun ham mo‘ljallangan.

Ushbu majmua mahsuloti yangi ishlab chiqarishlarni rivojiga, plenka ishlab chiqarish zavodi va kabel sanoati mavjud quvvatlari ehtiyojini qondirish uchun, xamda to‘qimali qoplarni tayyorlash korxonalarini tasma-iplar bilan ta’minlashga, oziq-ovqat va sanoat tovarlarini qadoqlash va boshqalarga ishlatiladi.

SHo‘rton GKM ni ishga tushishi – ¡zbekiston Prezidenti I.A. Karimov tomonidan aniqlab berilgan strategik vazifalardan biri bo‘lgan – respublikaning xom ashyo resurslarini chuqurroq qayta ishlashni ta’minlaydi.

O‘zbekiston va gaz-transport sistemasiga orzumanda boshqa respublikalar bo‘yicha istiqboliy gaz iste’mol xajmlarini taxlili shuni ko‘rsatadiki, xom ashyo bazasi xisobga olingan xolda ¡zbekiston gaz-transport sistemasi bo‘yicha tashiladigan tovar gaz xajmlari 2010 yilgacha 70 mlrd. m^3/yil dan oshib ketadi.

Tayanch so‘z va iboralar

Asosiy organik sintez texnologiyasi, muhim mahsulotlar, oraliq mahsulotlar, organik moddalar, toshko‘mir, neft, parafinlar, olefinlar, aromatik uglevodorodlar, toluol, ksilol naftalin, atsetilen, sintez gaz, monomerlar, polimer materiallari, vinil monomerlari, olefinlar, dien uglevodorodlari, allil monomerlari, polikondensatsiya, plastifikator, ionogen moddalar, kation faol moddalar, anion faol moddalar, erituvchi va ekstragentlar, pestitsidlar, o‘simliklarni o‘stirish vositalari.

Mavzu bo‘yicha savollar

1. Organik moddalar ishlab chiqaruvchi sanoat turlari nechta?
2. Asosiy organik sintez mahsulotlari uchun qanday xom-ashyo man’balarini bilasiz?
2. Asosiy organik sintez mahsulotlarini qo‘llash sohalari.
3. Parafinlarga ta’rif bering va misollar keltiring.
4. Olefinlarga ta’rif bering va misollar keltiring.
5. Arenlarga ta’rif bering va misollar keltiring.
6. Oraliq mahsulotlar qanday hosil bo‘ladi?

7. Monomerlar va ularni sinflanishi.
8. Plastifikatorlar va ularni qo‘llash sohalari.
9. Sintetik yoqilg‘ilar, surkov moylari va ularga qo‘shiladigan qo‘shimchalar.
10. Pestitsidlar va o‘simliklarni o‘stirish vositalari.
11. Sirt faol moddalar turkumi.

2-MAVZU. NEFT VA GAZNI SANOATIDA KOMPONENTLARGA AJRATISHNING TEJAMKOR USULLARINI QO’LLASHNING DOLZARB TEXNOLOGIYALARI.

Neft va gazni komponentlarga ajratishning jahon miqyosidagi usullari. Haydash jarayoni, azeotrop, ekstraktiv rektifikatsiya. Absorbsiya va kristallizatsiya. Neft mahsulotlarini ekstraksion usullarda bilan tozalashda va ajratishda erituvchilar tanlashning ilmiy asoslari. Neft mahsulotlarining tarkiblarini kimyoviy, fizik-kolloid va kompleks usullarda tadqiq etish usullari.

Neft va neft mahsulotlari. .

Neft va neft mahsulotlari, ularning qo'llanilishi. Neft sariq yoki och jigarrangdan qora ranggacha, xarakterli yoqimsiz hidga ega bo'lgan moyli suyuqlikdir. Moy suvdan engilroq va unda erimaydi. U yer sharining ko'p joylarida joylashgan bo'lib, turli chuqurlikdagi g'ovakli jinslarni singdiradi.

Moy suv yuzasida eng nozik plyonkalarni hosil qilishning ajoyib qobiliyatiga ega: 1km^2 maydonni mikron plyonka bilan qoplash uchun atigi 10 litr moy kerak bo'ladi .

Suv havzalarining neft va neft mahsulotlari bilan ifloslanishi katta zarar keltiradi.

Neft gazsimon, suyuq va qattiq uglevodorodlar aralashmasidir. Uglevodorodlardan tashqari neft tarkibida O, N, S va boshqalarni o‘z ichiga olgan oz miqdorda organik birikmalar ham bo‘ladi, qatronlar va asfalt moddalar shaklida yuqori molekulyar birikmalar ham mavjud (jami **100** dan ortiq turli xil birikmalar).

Neftning tarkibi ham konga bog'liq. Ammo ularning barchasida odatda uch turdagi uglevodorodlar mavjud:

-parafinlar, asosan oddiy birikmalar;

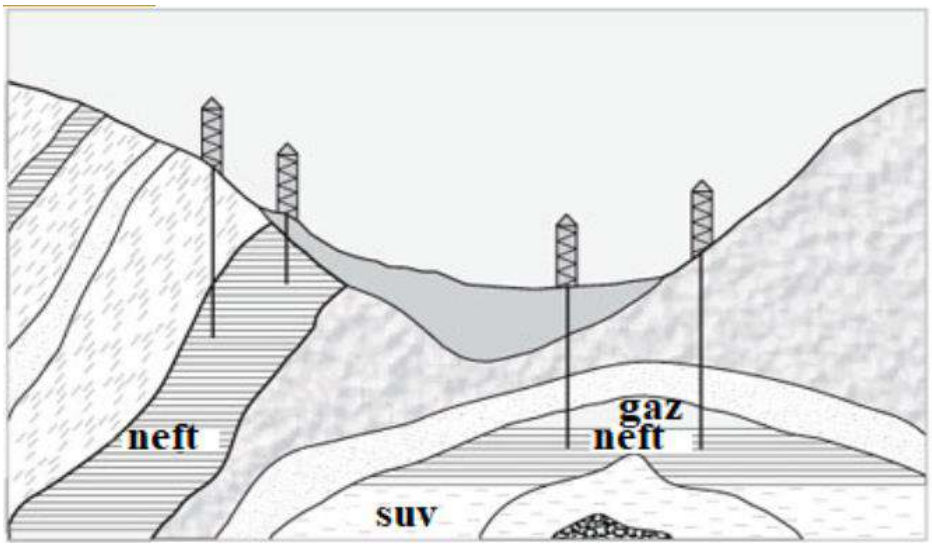
- sikloparafinlar ,

-aromatik uglevodorodlar.

Ko'pgina olimlarning fikriga ko'ra, neft - bu bir paytlar yer sharida yashagan o'simlik va hayvonlarning geokimyoviy o'zgargan qoldiqlari. *Neftning organik kelib chiqishi haqidagi* bu nazariya neft tarkibida ba'zi azotli moddalar - o'simlik to'qimalarida mavjud bo'lgan

moddalarning parchalanish mahsulotlari mavjudligi bilan qo'llab-quvvatlanadi. Neftning noorganik kelib chiqishi haqida ham nazariyalar mavjud: uning er shari qatlamlaridagi suvning issiq metall karbidlariga (metallarning uglerod bilan birikmalari) ta'siri natijasida hosil bo'lishi, keyinchalik ta'sir ostida hosil bo'lgan uglevodorodlarning o'zgarishi. yuqori harorat, yuqori bosim, metallar, havo, vodorod va boshqalar ta'sirida.

Ba'zan yer qobig'ida bir necha kilometr chuqurlikda joylashgan neft qatlamlaridan neft qazib olinsa, neft yoki bosim ostida yuzaga keladi. uning ustida joylashgan gazlar yoki nasoslar orqali chiqariladi.



Rasm.5.Neftli hududning geologik kesimi

Neft sanoati bugungi kunda o'z qonunlari asosida yashaydi va rivojlanib borayotgan yirik xalq xo'jaligi majmuasidir. Neft bugungi kunda mamlakat milliy iqtisodiyoti uchun nimani anglatadi? Neft sintetik kauchuk, spirtlar, polietilen, polipropilen, keng turdagi turli plastmassa va ulardan tayyor mahsulotlar, sun'iy gazlamalar ishlab chiqarishda neft kimyosi uchun xom ashyo hisoblanadi; avtomobil yoqilg‘isi (benzin, kerosin, dizel va aviakerosin), moy va moylash materiallari, shuningdek, qozon va o‘choq yoqilg‘isi (mazut), qurilish materiallari (bitum, smola, asfalt) ishlab chiqarish manbai; uning o'sishini rag'batlantirish uchun chorva ozuqasiga qo'shimchalar sifatida ishlatiladigan bir qator protein preparatlarini olish uchun xom ashyo. Neft–milliy boyligimiz, mamlakat qudrati manbai, iqtisodiyotining poydevori. Rossiyaning neft kompleksiga 148 ming neft qudug'i, 48,3 ming km magistral neft quvurlari, umumiy quvvati yiliga 300 million tonnadan ortiq neftni qayta ishlash quvvatiga ega 28 neftni qayta ishlash zavodi, shuningdek, ko'plab boshqa ishlab chiqarish ob'ektlari kiradi.

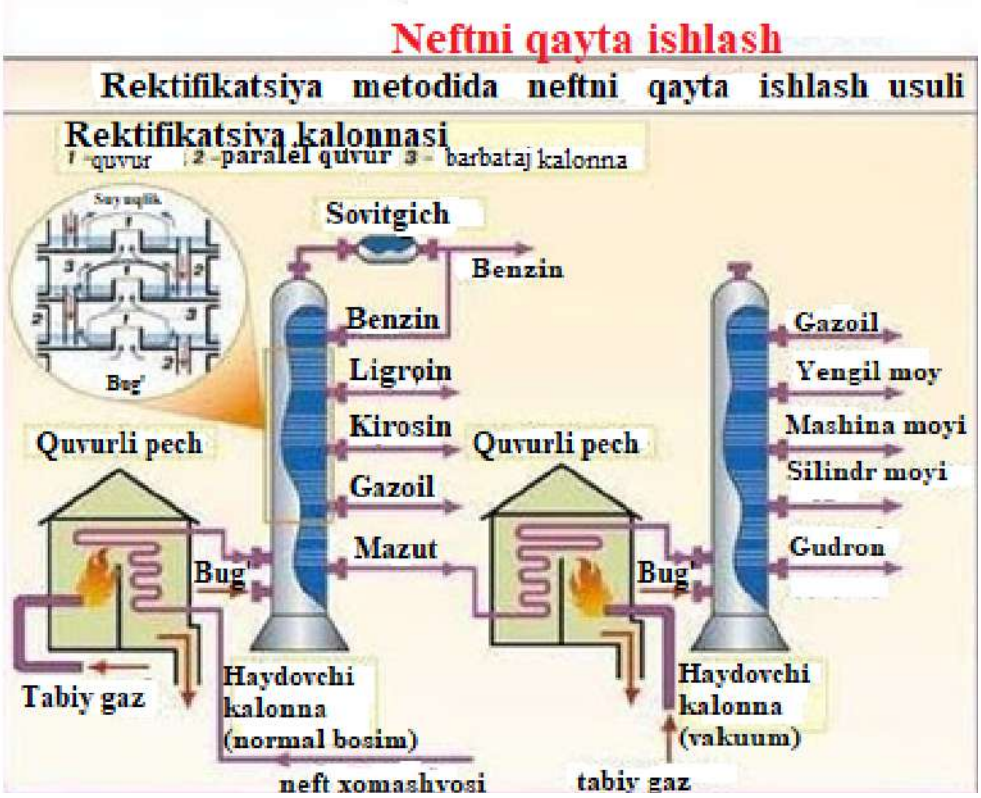
Neft sanoati korxonalari va uning xizmat ko‘rsatish sohalarida 900 mingga yaqin xodim, jumladan, fan va ilmiy xizmat ko‘rsatish sohasida 20 mingga yaqin kishi ishlaydi. So'nggi o'n yilliklarda yoqilg'i sanoati tarkibida ko'mir sanoati ulushining qisqarishi, neft va gaz qazib olish va qayta ishlash tarmoqlarining o'sishi bilan bog'liq tub o'zgarishlar ro'y berdi. Agar 1940 yilda ular 20,5% ni tashkil etgan bo'lsa, 1984 yilda mineral yoqilg'ining umumiy ishlab chiqarish hajmining 75,3% ni tashkil etdi. Endi tabiiy gaz va ochiq ko'mir birinchi o'ringa chiqadi. Energiya maqsadlarida neft iste'moli kamayadi, aksincha, kimyoviy xom ashyo sifatida foydalanish kengayadi. Hozirgi vaqtda yoqilg'i-energetika balansi tarkibida neft va gaz 74% ni tashkil etadi, neftning ulushi esa pasayib bormoqda, gaz ulushi esa o'sib bormoqda va taxminan 41% ni tashkil qiladi. Ko'mirning ulushi 20%, qolgan 6% elektr energiyasidir.



6. Rasm. Reaktiv yoqilg'isi neftdan ishlab chiqariladi

Neftni birlamchi qayta ishlash

Neftni qayta ishlash birinchi marta Kavkazda aka-uka Dubininlar tomonidan boshlangan. Birlamchi neftni qayta ishlash uni distillashdan iborat. Distillash neftni qayta ishlash zavodlarida neft gazlari ajratilgandan keyin amalga oshiriladi. Moyquvurli pechda 350°C ga qadar isitiladi, hosil bo'lgan bug'lar distillash ustuniga pastdan kiritiladi. Distillash ustunida teshiklari-plitalari bo'lgan gorizontal qismlar mavjud.



Rasm.7.Rektifikatsiya usulida neftni qayta ishlash.

Katta amaliy ahamiyatga ega bo'lgan turli xil mahsulotlar neftdan ajratib olinadi. Birinchidan, undan erigan gazsimon uglevodorodlar (asosan metan) chiqariladi. Uchuvchi uglevodorodlarni distillangandan so'ng, moy isitiladi. Molekulasida kam miqdordagi uglerod atomlari bo'lgan, qaynash harorati nisbatan past bo'lgan uglevodorodlar birinchi bo'lib bug' holatiga o'tadi va distillanadi. Aralashmaning harorati ko'tarilgach, yuqori qaynash nuqtasi

bo'lgan uglevodorodlar distillanadi. Shunday qilib, neftning alohida aralashmalari (fraksiyalari) to'planishi mumkin. Ko'pincha, bu distillash bilan to'rtta uchuvchi fraktsiyalar olinadi, ular keyinroq ajratiladi.

Asosiy neft fraktsiyalari quyidagilardan iborat:

• 40 dan 200°C gacha yig'ilgan **benzin fraktsiyasida** C_5H_{12} dan $S_{11}N_{24}$ gacha bo'lgan uglevodorodlar mavjud . Ajratilgan fraktsiyani keyingi distillash bilan *benzin* olinadi (t_{balya}=40–70°C), *benzin* (t_{balya}=70–120°C) - aviatsiya, avtomobil va boshqalar. •150 dan 250 °C gacha bo'lgan diapazonda to'plangan **nafta fraktsiyasi** C_8H_{18} dan C_{14} H30 gacha bo'lgan uglevodorodlarni o'z ichiga oladi . Nafta traktorlar uchun yoqilg'i sifatida ishlatiladi. Ko'p miqdorda nafta benzinga qayta ishlanadi. • **Kerosin fraktsiyasi** qaynoq nuqtasi 180 dan 300°C gacha bo'lgan $C_{12}H_{26}$ dan $C_{18}H_{38}$ gacha bo'lgan uglevodorodlarni o'z ichiga oladi . Kerosin tozalanganidan keyin traktorlar, reaktiv samolyotlar va raketalar uchun yoqilg'i sifatida ishlatiladi. • **Gaz moyi fraktsiyasi** (*bp>275°C), aks holda dizel* yoqilg'isi deyiladi . • Neftni distillangandan keyin qoldiq - **mazut** molekulasida ko'p miqdordagi uglerod atomlari (ko'p o'nlab) bo'lgan uglevodorodlarni o'z ichiga oladi. Yonilg'i moyi, shuningdek, parchalanishning oldini olish uchun past bosimli distillash orqali fraktsiyalanadi. Natijada *quyosh moylari* (dizel yoqilg'isi), *moylash moylari* (avtomobil, aviatsiya, sanoat va boshqalar), *neft jeli* (texnik vazelin metall mahsulotlarini korroziyadan himoya qilish uchun moylash uchun ishlatiladi), tozalangan neft jeli ishlatiladi. kosmetika va tibbiyot uchun asos sifatida. *Parafin* ma'lum turdagi moylardan (gugurt, sham va boshqalar ishlab chiqarish uchun) olinadi. Yonilg'i moyidan uchuvchi komponentlarni distillashdan keyin *smola qoladi*. U yo'l qurilishida keng qo'llaniladi. Moymoylarini qayta ishlashdan tashqari, mazut qozonxonalarda suyuq yoqilg'i sifatida ham ishlatiladi.



8.rasm Termik va katalitik kreking. Islohot - *neftni qayta ishlash*

Neftni distillash jarayonida olingan benzin barcha ehtiyojlarni qondirish uchun etarli emas.

Eng yaxshi holatda, benzinning 20% gacha bo'lgan qismini neftdan olish mumkin, qolganlari yuqori qaynatilgan mahsulotlardir. Shu munosabat bilan kimyo oldida katta miqdorda benzin olish yo'llarini topish vazifasi turardi. A.M.Butlerov tomonidan yaratilgan organik birikmalar tuzilishi nazariyasi yordamida qulay yo‘l topildi. Yuqori qaynab turgan neft distillash mahsulotlari motor yoqilg'isi sifatida foydalanish uchun yaroqsiz. Ularning yuqori qaynash harorati bunday uglevodorodlarning molekulalari juda uzun zanjirlar ekanligi bilan bog'liq. Agar 18 tagacha uglerod atomi bo'lgan yirik molekulalar parchalansa, benzin kabi past qaynaydigan mahsulotlar olinadi.



V.G.Shuxov (1853–1939)

Rus muhandisi V.G.Shuxov shu yo‘ldan bordi, u 1891 yilda ***murakkab uglevodorodlarni parchalash usulini ishlab chiqdi***, keyinchalik u **kreking** (bu bo‘linish degan ma’noni anglatadi) deb ataladi.

Yoriqning mohiyati shundaki, qizdirilganda yirik uglevodorod molekulalari kichikroq bo'linadi, shu jumladan benzinni tashkil etuvchi molekulalar. Odatda, bo'linish CC aloqasi bo'ylab taxminan uglerod zanjirining markazida sodir bo'ladi, masalan:

$$C_{16}H_{34} \rightarrow C_8H_{18} + C_8H_{16};$$

geksadekan oktanli oktan

Biroq, boshqa C-C aloqalari ham uzilishi mumkin. Shuning uchun kreking suyuqlikning murakkab aralashmasini hosil qiladi alkanlar va alkenlar .

Olingan moddalar qisman parchalanishi mumkin, masalan:

$C_8H_{18} \rightarrow C_4H_{10} + C_4H_8$;

oktanli butan buten

$C_4H_{10} \rightarrow C_2H_6 + C_2H_4$

butan etan etilen

°C-550°C va past bosimli haroratda amalga oshiriladigan bunday jarayon ***termikkreking*** deb ataladi . Bu jarayon odatda mazut kabi yuqori qaynaydigan neft fraksiyalariga ta'sir qiladi. Jarayon sekin davom etadi va uglerod atomlarining tarmoqlanmagan zanjiriga ega bo'lgan uglevodorodlar hosil bo'ladi.

Termik kreking yo'li bilan olingan benzin past sifatli, saqlash vaqtida barqaror emas, tarkibida to'yinmagan uglevodorodlar mavjudligi sababli oson oksidlanadi. Shu bilan birga, to'yinmagan uglevodorodlarning yuqori miqdori tufayli bunday benzinning zarba qarshiligi (portlash qarshiligi, oktan soni bilan tavsiflanadi) to'g'ridan-to'g'ri ishlaydigan benzinga qaraganda yuqori. Foydalanilganda dvigatelni himoya qilish uchun benzinga antioksidantlar qo'shilishi kerak.

Katalitik kreking jarayonining amaliyotga joriy etilishi bo'ldi. Bu jarayon birinchi marta 1918 yilda N.D.Zelinskiy tomonidan amalga oshirilgan.



N.D.Zelinskiy
(1861–1953)

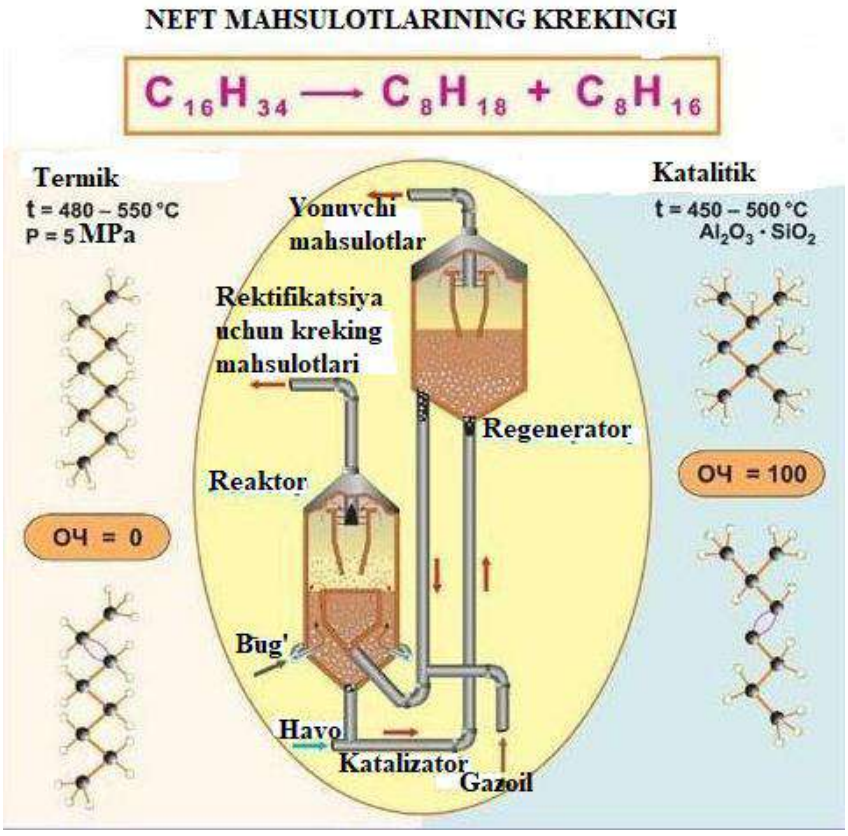
Katalitik kreking keng miqyosda aviatsiya benzinini olish imkonini berdi.

U katalizator ishtirokida (alyuminosilikatlar: alyuminiy oksidi va kremniy oksidi aralashmasi) 450-500°C haroratda va atmosfera bosimida amalga oshiriladi. Odatda, dizel fraktsiyasi katalitik krekingga duchor bo'ladi. Yuqori tezlikda amalga oshiriladigan katalitik kreking termikkrekingga qaraganda yuqori sifatli benzin ishlab chiqaradi. Buning sababi shundaki, parchalanish reaktsiyalari bilan bir qatorda oddiy alkanlarning izomerlanish reaktsiyalari ham sodir bo'ladi.

Bundan tashqari, oz miqdorda aromatik uglevodorodlar hosil bo'ladi, bu esa benzin sifatini yaxshilaydi.

Katalitik kreking benzini saqlash vaqtida barqarorroq bo'ladi, chunki u termikkreking benziniga nisbatan sezilarli darajada kamroq to'yinmagan uglevodorodlarni o'z ichiga oladi va termikkreking benziniga qaraganda ko'proq zarba qarshiligiga ega.

Shunday qilib, katalitik kreking orqali olingan benzinning yuqori sifati uning tarkibida uglevodorodlar va aromatik uglevodorodlarning tarmoqlangan strukturasi mavjudligi bilan ta'minlanadi.



Rasm.9 Neft mahsulotlarining krekingi

Moy fraksiyalarini qayta ishlashning asosiy usuli har xil turdagi krekingdir. Birinchi marta (1871–1878) neft krekingi laboratoriya va yarim sanoat miqyosida Peterburg texnologiya instituti xodimi A.A.Letniy tomonidan amalga oshirildi. Krekking zavodiga birinchi patent 1891 yilda Shuxov tomonidan berilgan. Krekking sanoatda 1920-yillardan boshlab keng tarqalgan.

Krekking - uglevodorodlar va neftning boshqa tarkibiy qismlarining termik parchalanishi. Harorat qanchalik yuqori bo'lsa, kreking tezligi va gazlar va aromatik moddalarning chiqishi shunchalik yuqori bo'ladi.

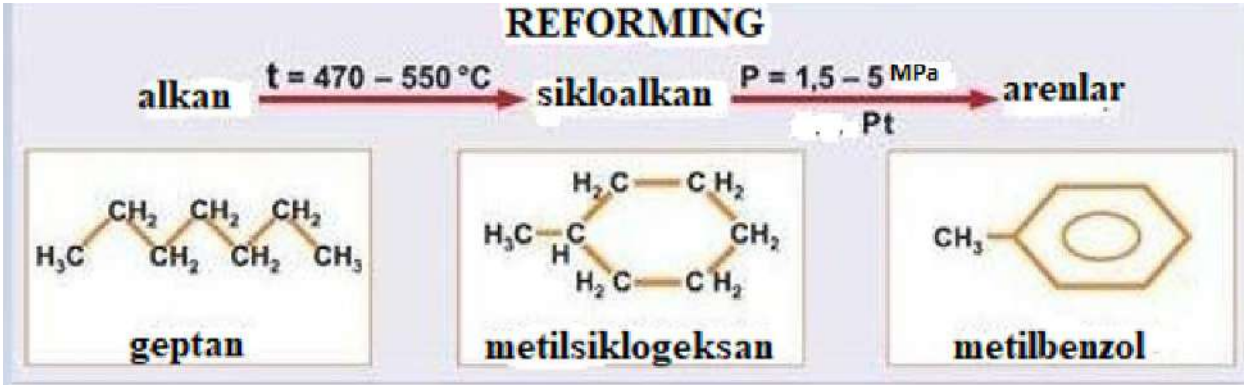
Neft fraksiyalarini krekinglash natijasida suyuq mahsulotlardan tashqari birlamchi xom ashyo – tarkibida to‘yinmagan uglevodorodlar (olefinlar) bo‘lgan gazlar olinadi.Krekkingning quyidagi asosiy turlari ajratiladi: %, gazlar 10%;

bosh bo'shlig'i (normal yoki pasaytirilgan bosim, 600°C), to'yinmagan aromatik benzin beradi, rentabellik suyuq fazali krekingdan kamroq bo'ladi, ko'p miqdorda gazlar hosil bo'ladi; neftning **pirolizi** - yuqori haroratda (normal yoki pasaytirilgan bosim, 650-700°C) havoga kirmasdan organik moddalarning parchalanishi, aromatik uglevodorodlar (pirobenzol) aralashmasini beradi, taxminan 15% hosil, yarmidan ko'pi. xomashyo gazlarga aylanadi;

halokatli gidrogenatsiya (vodorod bosimi 200-250 atm, 300-400°C katalizatorlar ishtirokida - temir, nikel, volfram va boshqalar), 90% gacha rentabellik bilan marginal benzin beradi;

katalitik kreking (300-500°C katalizatorlar ishtirokida - $AlCl_3$, aluminosilikatlar, MoS_3, Cr_2O_3 va boshqalar), isostrukturaning aromatik va to'yingan uglevodorodlari ustunligi bilan gazsimon mahsulotlar va yuqori navli benzin ishlab chiqaradi.

katalitik reforming deb ataladigan narsa muhim rol o'ynaydi - past navli benzinlarni yuqori navli yuqori oktanli benzinlarga yoki aromatik uglevodorodlarga aylantirish.



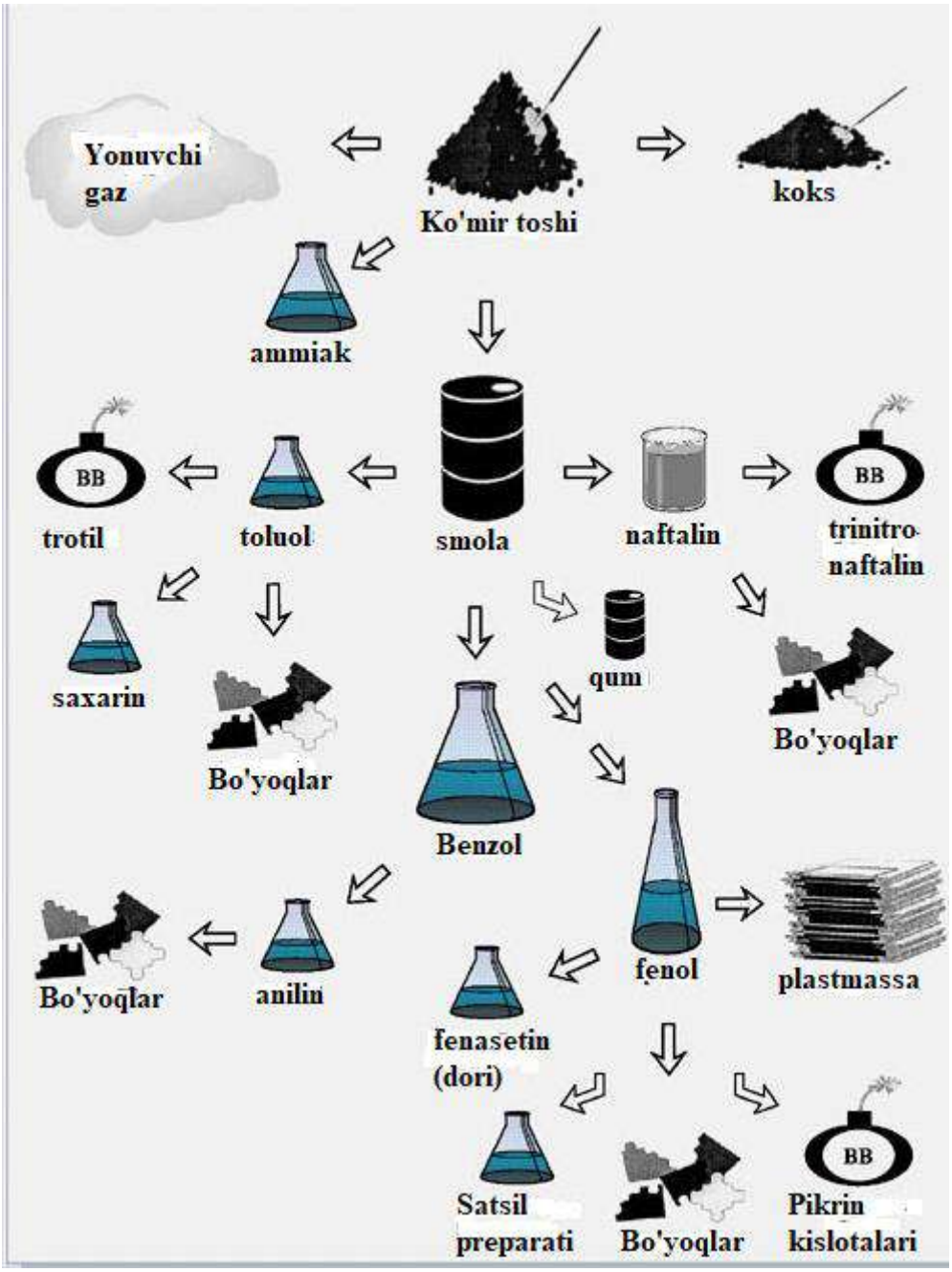
Kreking paytidagi asosiy reaksiyalar uglevodorod zanjirlarining parchalanish, izomerlanish va sikllanish reaksiyalaridir. Bu jarayonlarda erkin uglevodorod radikallari katta rol o'ynaydi.

Koks ishlab chiqarish va suyuq yoqilg'i olish muammosi

ko'mir zahiralari neft zaxiralaridan sezilarli darajada oshadi. Shuning uchun ko'mir kimyo sanoati uchun eng muhim xom ashyo turi hisoblanadi. Hozirgi vaqtda sanoatda ko'mirni qayta ishlashning bir necha usullari qo'llaniladi: quruq distillash (kokslash, yarim kokslash), gidrogenlash, to'liq bo'lmagan yonish va kaltsiy karbidini ishlab chiqarish.

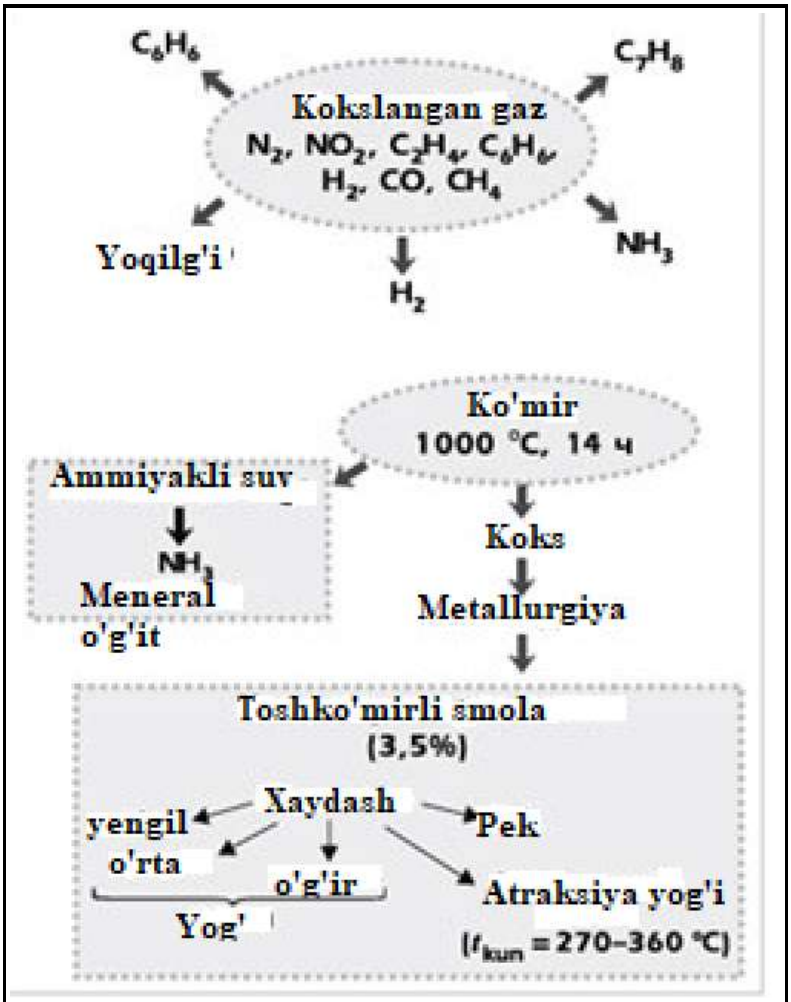
Ko'mirni quruq distillash metallurgiya yoki maishiy gazda koks olish uchun ishlatiladi. Kokslangan ko'mir, koks, ko'mir smola, smolali suv va kokslangan gazlar olinadi. *Ko'mir smolasida* turli xil aromatik va boshqa organik birikmalar mavjud. Oddiy bosimda distillash orqali bir necha fraktsiyalarga bo'linadi. Ko‘mir smolasidan aromatik uglevodorodlar, fenollar va boshqalar olinadi.Kokslanuvchi

gazlar tarkibida asosan metan, etilen, vodorod, uglerod oksidi (II) mavjud. Ba'zilari yondiriladi, ba'zilari qayta ishlanadi.



Rasm.10. Ko'mir va uning mahsulotlarini quruq distillash

Ko'mirni gidrogenlash katalizator, temir oksidlari ishtirokida 250 atmgacha bo'lgan vodorod bosimi ostida 400-600°C haroratda amalga oshiriladi. Bu uglevodorodlarning suyuq aralashmasini hosil qiladi, ular odatda nikel yoki boshqa katalizatorlarda gidrogenatsiyaga uchraydi. Past navli jigarrang ko'mirlarni gidrogenlash mumkin.



11. rasm Koks gazi va ko'mirdan foydalanish

Kaltsiy karbid CaC_2 ko'mir (koks, antrasit) va ohakdan olinadi. Keyinchalik u barcha mamlakatlarning kimyo sanoatida tobora ortib borayotgan miqyosda qo'llaniladigan asetilenga aylantiriladi.

1.4.Tovar neft mahsulotlarining tasnifi.

Dvigatel yoqilg'isi va moylash moylari ximotologiyasi asoslari.

Neftni qayta ishlash zavodlarida ishlab chiqarilgan mahsulotlar (500 dan ortiq) tarkibi, xususiyatlari va qo'llanilishi bo'yicha bir-biridan farq qiladigan quyidagi guruhlarga bo'linadi:

1) yoqilg'ilar - benzinlar (majburiy yondiriladigan dvigatellar uchun yoqilg'i), reaktiv, dizel, gaz turbinasi, pech, qozon, maishiy maqsadlar uchun suyultirilgan gazlar;
2) neft moylari;
3) parafinlar va serezinlar;
4) aromatik uglevodorodlar;
5) neft bitumi;
6) neft koksi;
7) moylar;
8) yoqilg'i va moylarga qo'shimchalar;
9) turli maqsadlar uchun boshqa neft mahsulotlari.

Benzinlar va avtomobil benzinlari-bu to'g'ridan-to'g'ri ishlaydigan benzinlarning aralashmalari, termik va katalitik reforming. Quyidagi markalar ishlab chiqariladi: A-72, A-76, AI-93, AI-95, AI-98. Aviatsiya benzinlari_- bu to'g'ridan-to'g'ri ishlaydigan benzinlar, katalitik kreking va yuqori oktanli komponentlar (alkilbenzol, texnik izooktan va boshqalar) detonatsiyaga qarshi va antioksidant qo'shimchalar qo'shilgan aralashmalar. Ular B-95/130, B-91/115, B-70 rusumli aviatsiya benzinlarini ishlab chiqaradi.

Benzinlarning ishlash ko'rsatkichlari turli rejimlarda dvigatellarning normal ishlashini ta'minlashi kerak. Avtomobil yoqilg'isi sifatining asosiy ko'rsatkichlari detonatsiyaga chidamliligi, fraksiyonel tarkibi, kimyoviy va fizik barqarorligi va oltingugurt tarkibidir. Aviatsiya benzinlari, qo'shimcha ravishda, kristallanish harorati, qatronli moddalarning tarkibi va yonish issiqligi bilan tavsiflanadi. Detonatsiya- bu dvigatelda yonilg'i yoqishning maxsus rejimi.

Oktan soni bilan tavsiflanadi. Bu DS ning shartli o'lchov birligi bo'lib, uning heptan bilan aralashmasidagi izooktanning foiz (hajmi bo'yicha) tarkibiga teng, standart sinov sharoitida sinovdan o'tgan yoqilg'iga DSda ekvivalent. Izooktan uchun DS 100 ga, geptan uchun esa 0 ga teng qabul qilinadi . Oktan sonlarini aniqlashning bir necha usullari mavjud bo'lib, ular sinov rejimida farqlanadi. Motor va tadqiqot usullari keng qo'llaniladi. Tadqiqot va vosita usullari bilan aniqlangan oktan raqamlaridagi farq deyiladi yonilg'i sezgirligi . Sinf indeksi aviatsiya benzinlarining DS ning qo'shimcha xarakteristikasi bo'lib xizmat qiladi.

Sinov yonilg'isida ishlaganda dvigatel quvvati miqdorini ko'rsatadigan xarakteristikasi (% da) sinfi 100 deb qabul qilingan mos yozuvlar izooktanda olingan quvvatga nisbatan. Karbüratör yoqilg'ilarining detonatsiyaga chidamliligi joriy etish orqali oshiriladi. detonatsiyaga qarshi maxsus qo'shimchalar- tetraetil qo'rg'oshin (TES). TPPni joriy etish samaradorligining ko'rsatkichi deyiladi in'ektsion. Bu issiqlik elektr stantsiyasining ma'lum miqdori qo'shilganda yoqilg'i yoki uglevodorodning oktan soni ko'payadigan birliklar sonini tavsiflaydi.

Havo-reaktiv dvigatellar uchun yoqilg'ilar - reaktiv yoqilg'i, aviatsiya kerosinlari - neftning to'g'ridan-to'g'ri ishlaydigan fraktsiyalari va katalitik kreking gazoyllari asosida ba'zi hollarda gidrogenlash jarayonlarini qo'llagan holda ishlab chiqariladi. Ular 60-280ºC oralig'ida qaynaydigan TS-1, T-1, T-2, RT yoqilg'i navlarini (tovushdan past tezlikda ishlaydigan dvigatellarda qo'llaniladi) va 195 oraliqda qaynaydigan vaznli tarkibdagi termostabil yoqilg'ini ishlab chiqaradi. -315ºC (tovushdan tez ishlaydigan dvigatellar uchun ishlatiladi). Reaktiv dvigatellar uchun yoqilg'i sifatining asosiy ko'rsatkichlari zichlik, kaloriya qiymati, fraksiyonel tarkibi, qovushqoqligi, kristallanishning boshlanishi harorati, arenlar tarkibi, oltingugurt, faol oltingugurt birikmalari, smola va to'yinmagan birikmalar, issiqlik barqarorligi.

Dizel yoqilg'ilari. Sanoat L (yozgi), Z (qish) va arktik markali quruqlik va dengiz uskunalarining yuqori tezlikda ishlaydigan dizel dvigatellari va gaz turbinali dvigatellari uchun yoqilg'i, shuningdek, o'rta va past tezlikda ishlaydigan dizel dvigatellari uchun motor yoqilg'isini ishlab chiqaradi. DT va DM brendlari. ºC oralig'ida distillangan neftning o'rtacha distillangan fraktsiyalari , engil katalitik kreking va gidrokreking gaz moylaridan iborat . Hozirgi vaqtda qaynash harorati 380-400ºC bo'lgan yoqilg'ilar sinovdan o'tkazildi va foydalanishga ruxsat berildi, dizel yoqilg'isiga yaxshilangan kokslash va termik kreking gazoyllarini jalb qilish bo'yicha ishlar olib borilmoqda. Dizel yoqilg'ilarining asosiy ishlash ko'rsatkichlari yonuvchanligi, fraksiyonel tarkibi, qovushqoqligi, kokslanishi, porlash nuqtasi, loyqalik, qattiqlashuv, smolali va korroziv birikmalarning tarkibini o'z ichiga oladi.

Gaz turbinasi, o'choq va qozon yoqilg'isi. Gaz turbinali yoqilg'i to'g'ridan-to'g'ri distillash, kokslash va termikkreking distillatlaridan tayyorlanadi. U statsionar gaz turbinali va estrodiol elektr stantsiyalarida, shuningdek, suv transportining gaz turbinali zavodlarida qo'llaniladi. Ushbu yoqilg'ining qovushqoqligi 50°C da 3° VU dan oshmasligi kerak, kokslash qobiliyati - 0,5%, oltingugurt miqdori - 1,0%. Olovli yoqilg'i maxsus maishiy pechlarda yonish uchun mo'ljallangan. To'g'ridan-to'g'ri distillash va ikkilamchi jarayonlarning distillangan fraktsiyalaridan tayyorlanadi ; ko'p jihatdan yozgi dizel yoqilg'isiga (L) o'xshash xususiyatlarga ega. Qozon yoqilg'isi (yoqilg'i moyi) issiqlik elektr stantsiyalarining bug'qozonlari, kema qurilmalari va turli sanoat pechlari uchun ishlatiladi.

Termik kreking va visbreking natijasida olingan kreking qoldiqlari , neftni qayta ishlash chiqindilari (ekstraktlar, asfaltlar) va neft-kimyo sintezining og'ir qoldiqlaridan iborat. Agar qozon yoqilg'isining viskozitesini kamaytirish zarur bo'lsa, u holda qoldiqlarga 20-25% gacha gazoyli (dizel) fraktsiyalari qo'shiladi. Ular ikki turdagi mazut ishlab chiqaradi: o'choq (40 va 100 navlar) va dengiz (F5, F12 navlari). Yonilg'i moylarining ekspluatatsion xususiyatlarini tavsiflash uchun quyidagi ko'rsatkichlar qo'llaniladi: zichlik, qovushqoqlik, quyilish va yonish nuqtalari, kul miqdori, suv va oltingugurt miqdori.

Suyultirilgan gazlar. Maishiy iste'mol uchun suyultirilgan uglevodorod gazlari propan va butan asosida ishlab chiqariladi, neftni birlamchi distillash, katalitik kreking, gaz fraksiyasi , katalitik reforming jarayonida olinadi . Sanoat tarkibida C_3 uglevodorodlari kamida 75% bo'lgan propan va butan texnik qish aralashmasi (SPBTZ), propan va butanning yozgi aralashmasi (SPBTL), unda C_4 uglevodorodlari miqdori 60 dan oshmasligi kerak. %, shuningdek, texnik butan (BT), kamida 60% butan va butilenlarni o'z ichiga oladi.

Neft moylari. Neft moylarining asosiy maqsadi turli mexanizmlar, dastgohlar, dvigatellar, mashinalarning harakatlanuvchi qismlarining qattiq sirtlari orasidagi ishqalanishni kamaytirish va shu bilan ularning aşınmasını oldini olishdir. Neft moylari - bu kiruvchi aralashmalardan tozalangan, yuqori qaynaydigan suyuq fraksiyalarning aralashmasi.

Ko'p bosqichli sintez natijasida olingan organik birikmalar bo'lgan sintetik moylardan farqlash uchun neft moylari ba'zan mineral moylar deb ataladi. Neftdan qazib olish usuliga ko'ra, mineral moylar bo'linadi distillat , qoldiq va aralash, ya'ni. distillat va qoldiq komponentlarni aralashtirish orqali olinadi . Tozalash usuliga qarab quyidagi moylar ajratiladi: xom, yuvilgan, kislota-asos, kislota-kontakt, selektiv va adsorbsion tozalash, gidrokreking. Qo'llash sohasiga ko'ra, neft moylari moylash va maxsus moylarga bo'linadi. O'z navbatida, moylash moylari sanoat, motorli, prokat tegirmonlari uchun moylar, vakuumli, silindrli, quvvatli, transmissiyali, eksenel, asbobli, gidravlikaga bo'linadi. Maxsus moylar guruhiga texnologik (absorbent, visin, naften va boshqalar) va oppoq (vazelin va parfyumeriya) moylari kiradi. Neft moylash moylarining asosiy ishlash ko'rsatkichlari viskozite-temperatura xususiyatlari, past haroratlarda harakatchanlik va oksidlanish barqarorligidir.

Parafinlar va serezinlar. Bu guruhga suyuq va qattiq parafinlar va serezinlar kiradi . Suyuq parafinlar karbamid yoki adsorbsiya yo'li bilan olinadi dizel fraksiyalarini dewakslash. Ular oqsil-vitamin konsentratlari, sintetik moykislotalari va sirt faol moddalar (sirt faol moddalar) olish uchun ishlatiladi.

Distillangan moy fraktsiyalarini dewakslash yo'li bilan ishlab chiqariladi. Qog'ozni shimdirish uchun, gugurt, shamlar, yuvish vositalari, sirt faol moddalar va moylarni ishlab chiqarishda ishlatiladi. Ular texnik (navlar Hc, Hb , T, C), yuqori darajada tozalangan (B_1 , B_2 , B_3 , B_4 va B_5) va oziq-ovqat sanoati uchun parafinlarga (P-1, P-2, P)

bo'linadi. -3). Ceresinlar qoldiq neft fraksiyalarini parafinizatsiya qilish yoki tabiiy ozokeritlarni qayta ishlash yo'li bilan olinadi. Ular moylash materiallari, vazelin, mastikalar, uglerod qog'ozlari ishlab chiqarishda, elektrotexnikada izolyatsiya materiallari sifatida ishlatiladi. Tushilish nuqtasiga qarab (ºC da) ular 80, 77, 75, 65 darajalarga bo'linadi. **Aromatik uglevodorodlar. Katalitik** reforming va piroliz qurilmalarida hal qiluvchi sifatida ishlatiladigan va qimmatli kimyoviy xom ashyo bo'lgan tijorat aromatik uglevodorodlar ishlab chiqariladi. Bular benzol, toluol, texnik neft ksilen, n-, m- va o-ksilenlar , psevdokumen.

Moy bitumlari. Moy bitumlari og'ir neft qoldiqlaridan chuqur konsentratsiya (qoldiq) va oksidlanish (oksidlangan) usullari bilan olinadi. Bitumlar qattiq yoki suyuq suvda erimaydigan materiallardir. Ular yo‘llar va turli fuqarolik va sanoat inshootlarini qurishda, tom yopish materiallari, asfalt laklari, matbaa siyohlari ishlab chiqarishda keng qo‘llaniladi. Bitumning quyidagi turlari ishlab chiqariladi: a) har xil yumshatilish harorati va ignaning bitumga kirish chuqurligi bilan yo'l qovushqoq bitum; b) yo'l suyuqligi; v) qurilish; d) tom yopish; e) izolyatsiyalovchi; e) yuqori eriydigan; g) maxsus.

Neft koksi kublar va isitilmaydigan kameralarda (kechiktirilgan kokslash) og'ir qoldiq xom ashyo - smolalar, yorilgan qoldiqlar , ekstraktlar, asfaltlar, piroliz qatronlarini kokslash orqali olinadi. Neft koksi kulrangdan qora ranggacha bo'lgan g'ovakli qattiq massa bo'lib, yuqori molekulyar og'irlikdagi, yuqori aromatik uglevodorodlardan tashkil topgan.

Oltingugurt, kul va kokslashda ishlatiladigan xom ashyo turiga ko'ra farq qiluvchi koksning bir necha navlari ishlab chiqariladi: KNKE - neft kreking elektrodi koksi, KNPE - piroliz elektrodi, KNPS - piroliz , maxsus, KZ -8, KZ-0 kechiktirilgan kokslangan kokslar.

Moy moylari ishqalanish moslamalarini moylash uchun, muhrning yo'qligi yoki moylangan birlikni moylash materiallari bilan to'ldirish qiyinligi sababli moylardan foydalanish mumkin bo'lmagan hollarda qo'llaniladi. Moylar, shuningdek, metall yuzalarni atmosfera korroziyasidan himoya qilish, harakatlanuvchi va mahkamlangan bo'g'inlarni yopish uchun ishlatiladi. Moylar asos, quyuqlashtiruvchi va plomba moddasidan iborat. 140 dan ortiq turdagi moylash materiallari ishlab chiqariladi, ular qovushqoqligi, penetratsion kuchi , tushish nuqtasi, uchuvchanligi, oksidlanish barqarorligi va boshqa xususiyatlar bilan farqlanadi.

Yoqilg'i va moylar uchun qo'shimchalar. Qo'shimchalar kimyoviy birikmalar deb ataladi, ularning oz miqdorda qo'shilishi neft mahsulotlarining ishlash xususiyatlarini sezilarli darajada yaxshilaydi. Yoqilg'i qo'shimchalari maqsadiga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi: 1) dvigatellarda yonish jarayonini yaxshilash; 2) tashish va saqlash vaqtida yoqilg'ining xususiyatlarini saqlab qolish; 3) yoqilg'ida muz kristallari paydo bo'lishining oldini olish; 4) yoqilg'ilarning moylanishini oshirish; 5) antistatik; 6) yonilg'i uskunasida konlarning shakllanishiga yo'l qo'ymaslik.

Moy qo'shimchalari quyidagilarga bo'linadi: 1) qovushqoq; 2) depressor; 3) antioksidant; 4) korroziyaga qarshi va zangga qarshi; 5) yuvish va dispersantlar ; 6) eskirishga qarshi va haddan tashqari bosim; 7) ko'pikka qarshi. Bir vaqtning o'zida moylash moylarining bir nechta xususiyatlarini yaxshilaydigan qo'shimchalar ko'p funktsiyali deb ataladi. Ularning afzalligi shundaki, ulardan foydalanish moyga ma'lum maqsadlar uchun ko'p miqdordagi qo'shimchalarni kiritishni rad etishga imkon beradi. Ko'p funktsiyali qo'shimchalarga misollar: depressant AzNII-CIATIM-1; qo'shimcha DF-11 va boshqalar.

Maqsadlar uchun neft mahsulotlari. Yuqoridagi guruhlarga kirmaydigan neftni qayta ishlash mahsulotlariga quyidagilar kiradi: 1) yoritish kerosinlari; 2) erituvchi benzinlar; 3) moylash-sovutish suyuqliklari (sovutgichlar) yoki moylash-sovutish

texnologik muhiti (LUTS); 4) texnologik moylash materiallari (TS); 5) neft kislotalari va ularning tuzlari; 6) neft emulsiyalari uchun demulsifikator .

nazorat savollari

NEFTNI BIRLAMCHI QAYTA ISHLASH ASOSLARI

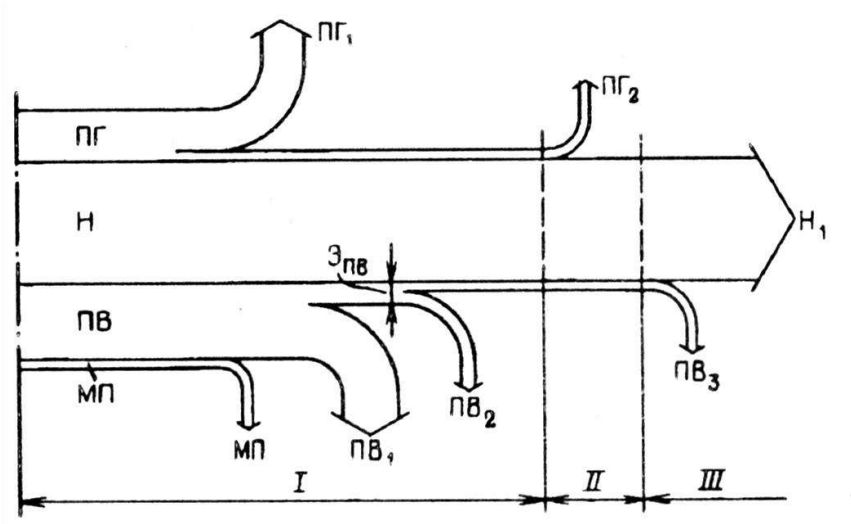
Agarda neft ko‘p mikdorda organik kislotalar o‘zida saqlasa, neftga (ELOU dan keyin yoki uning oxirgi pog‘onasiga) odatda 1-5 g/t (rN 5,5 – 7,0 bo‘lishini ta’minlash hisobida) ishqor eritmasi yuboriladi. ELOU qurilmalari texnologiyasining ahamiyatli elementi – yuvuvchi suvdir. Tashqi manbalar (suv uzatkich, daryolar) dan kelayotgan chuchuk suv sarfini kamaytirish yoki nolgacha tushirish uchun ELOU ga toza suv sifatida ELOU blokli neftni qayta ishlash qurilmasida hosil bo‘luvchi suv bug‘larining texnologik kondensatlari, hamda boshqa texnologik qurilmalar (katalitik kreking, gidrotozalash va boshqalar) kondensatlari beriladi. Neftni haydash qurilmasi kondensati odatda mahsus ishlov berishsiz qo‘llaniladi.

Boshqa qurilmalar kondensatlari isitilganda vodorod sulfid va ammiakda parchalanuvchi ammoniy sulfidlari va gidrosulfidlarini o‘zlarida saqlaydilar. Bunday kondensatlar ELOU ga berilishdan avval vodorod sulfid va ammiakdan forig‘ bo‘lishi maqsadida suv bug‘lari bilan ishlov beriladi.

2.1. Neftni qayta ishlashga tayyorlash

Neft qayta ishlashga ikki bosqichda tayyorlanadi – neft konida va neftni qayta ishlash korxonasida neftni qayta ishlashga tayyorlashdagi ikkala bosqichning vazifasiga quduqdan neft bilan birga chiquvchi qo‘shimchalar – yo‘ldosh gaz, mexanik aralashmalar, suv va mineral tuzlarni ajratish kiradi.

Neftni kon bosqichidagi tayyorlash (2.1-rasmga qarang) da undan keyingi qayta ishlashlarga yo‘naltiriluvchi yo‘ldosh mexanik aralashmalarni ajratiladi.



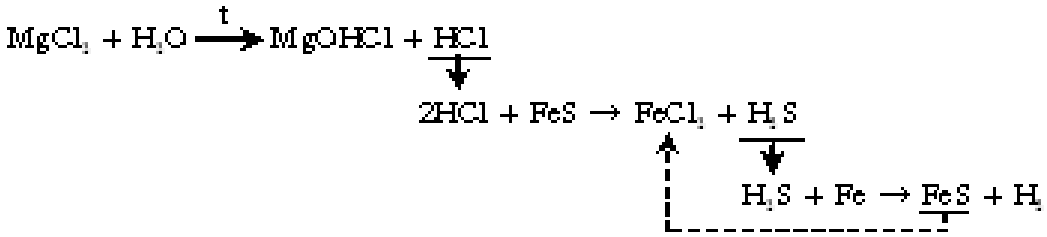
2.1-rasm. Neftni qayta ishlashga tayyorlashda oqimlarni taqsimlanishi.

I, II, III – Neftni konda tayyorlash, NQIZ da barqarorlashtirish va chuqur suvsizlantirish, hamda tuzsizlantirish bosqichlari; PV_1, PV_2 va PV_3 – separatorlarda, kon elektrodegidratorlarida va NQIZ elektrodegidratorlarida ajratiladigan suv; N va N_1 – ilk neft va distillyasiyaga kelayotgan neft; E_{PV} – qatlam emulsiyalangan suvi.

Yo‘ldosh gaz (PG_1) yuqori va quyi bosim separatorlarida gravitatsion ajratiladi. Bunda to‘liq ajratib olishga erishilmaydi va neftda erigan holatda 0,5-1,5 % butan bilan ungacha bo‘lgan uglevodorodlar qoladi.

Gazning ushbu erigan qismini, konda boshqa qolgan aralashmalar ajratilgandan so‘ng, neftni barqarorlashtirish bosqichi (PG_2) da undan chiqarib olinadi.

Avvaliga qatlam suvi kon tindirgichlari (PV_1) da chiqarib olinadi, uning dispergirlangan qismi («suv-neft» emulsiyasi) esa mahsus apparatlar – elektrodegidratorlarda ikki haroratda: avval konda (PV_2), suvning qolgan qismi [neftga nisbatan 0,5-1,0% (mass.) ga yaqin] esa neftni qayta ishlash zavodida yana qo‘shimcha chiqarib olinadi. Neft suvsizlanishi mezonida ushbu suvda erigan mineral tuzlar ($MgCl_2$, $CaCl_2$, NaCl va boshqalar) ham chiqib ketadi. Mineral tuzlarning neftda bo‘lishi ularda korrozion-faollikni yuzaga keltiradi va ko‘tarilgan harorat (100^0S dan yuqori) larda mavjud suv bilan gidrolizga uchrab, xlorid kislota hosil qilib, po‘latdan yasalgan jihozlarni emirilishiga olib keladi:



Ushbu reaksiyalar zanjirida hosil bo‘luvchi temir (II) xlorid ham, o‘z navbatida, xlorid kislota hosil qilib gidrolizlanadi.

Ko‘rsatilgan tuzlar gidroliz reaksiyasida faollik darajasi bo‘yicha quyidagi qatordan o‘rin oladi.

$$FeCl_2 > MgCl_2 > CaCl_2 > NaCl$$

Neftda mavjud bo‘lgan mineral tuzlarning ta’siri oqibati haqida quyidagi ma’lumotlarni keltirish mumkin. 50-yillar neftni tuzsizlantirish tuzlarning qoldiq miqdori 40-50 mg/l gacha amalga oshirilgan va neftni distillyasiya qilish qurilmalari ta’mirlashlar orasida atigi 90-100 sutka ishlay olgan; jihozning korroziyasi va unda tuz qatlamlarining hosil bo‘lishi oqibatida u jiddiy ta’mirlangan. Hozirda distillyasiya 3-5 ml/l qoldiq miqdorli neft beriladi va qurilmaning ta’mirlashlar aro ishlash vaqti 500 va undan ko‘proq sutkaga etadi.

Quduqlardan qazib olinayotgan neftda mineral tuzlarning umumiy miqdori 3000 dan 12000 ml/l neft gachadir. Neftni qayta ishlashga kon oldi tayyorlashda tuzlarni neftdagi miqdori kategoriyaga qarab 40-3600 mg/l gacha pasaytiriladi, suvni qoldiq miqdori 0,2-1,0% (mass) ni tashkil etadi. Neftni yakuniy suvsizlantirish va tuzsizlantirish neftni qayta ishlash zavodi (NQIZ) da 5 ml/l miqdorigacha tuz miqdorgacha tuz va 0,2% (mass) dan ko‘p bo‘lmagan miqdorda suv saqlaydigan tarkibga etkaziladi.

Keyinchalik neftni gazdan (PG_1), mexanik aralashmadan (MP) va suvdan (PV_1) tindirish usullari bilan ajratishga tegmagan xolda neftni suvsizlantirish va tuzsizlantirish jarayonlarini emulsiyalangan suv (PV_2 va PV_3) ni ajratish bosqichlarida ko‘rib chiqamiz va neftni barqarorlashtirish masalalari bilan tanishamiz.

Umuman olganda, har bir tonna qazib olingan neftga o‘rta hisobda 50-100m^3 yo‘ldosh (neft) gaz, 200-300kg suv va unda erigan tuzlar to‘g‘ri keladi.

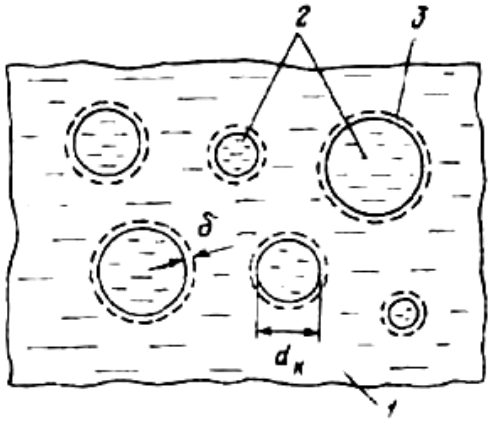
2.1.1. Suv-neftli dispers sistemalar va ularni xossalari

Ma’lumki, neft va suv o‘zaro bir-birida erimaydi (liofob) va intensiv aralashtirilganda suv-neftli dispers sistema («suv neftda» emul’siyasi)ni hosil qiladi. Bunday sistemani odatdagi tindirgichlarda ajratish dispersirlangan suv zarrachalarining kichik o‘lchamlar bois amalga oshmaydi.

Bunday emulsiya quduq ustuni bo‘yicha, zadvijka va shtutserlar, quvur o‘tkazgichlar orqali quduqdan neftni tayyorlash uzeligacha xarakatida suv-neft aralashmasini turbulizatsiyasi hisobiga hosil bo‘ladi. YUqorida ko‘rsatib o‘tilganidek, suvning asosiy miqdori tindirish (PV_1) bilan ajratiladi va «neft va suv» dispers sistemasini, ya’ni suvda disperslangan neftning mayda tomchilarini tashkil qiladi. Plast suvida dispergirlangan ushbu neft suvni tayyorlash qurilmasida ajratib olish amalga oshiriladi; ajratib olingan neft neftning asosiy oqimiga qaytariladi.

Neftda qolib ketgan emulgirlangan suv (EPV)ni ajratish uchun suv-neft emulsiyasini buzish maxsus usullari qo‘llaniladi.

Suv-neft emulsiyasining tuzilishi 2.2-rasmda sxematik ko‘rsatilgan.



2.2.-rasm. «Neftda suv» emulsiyasi tuzilishi.
1-neft (dispers muhit); 2-suv globulalari;
3-qobiqlar.

Dispergirlangan suv tomchilari (globulalari) 0,1 dan to 1000 mkm gacha diametrga ega, va ularning har biri globula yuzasiga adsorbirlangan solvat qobiq – neftning qutbli yuqori molekulyar moddalari konsentrati bilan o‘rab olingan (shu bois emulgator deb nomlanadi). Qalinligi δ bo‘lgan bunday solvat qatlamning mavjudligi suvning har bir globulasi atrofida bamisoli himoya «po‘chog‘i»ni vujudga keltiradi va globulalarning hattoki o‘z o‘zidan to‘qnashishidagi qo‘shilib ketish (koalessensiyasi)ga qarshilik qiladi.

Solvat qobiqlarning hosil bo‘lish jarayoni suvni mayda globulalarga maydalanish baxyasidayoq boshlanadi va emulsiya mavjudligida hamma vaqt davomida davom etadi. SHuning uchun emulsiya qanchalik ko‘p vaqt mavjud bo‘lsa, solvat qatlami δ shunchalik qalin va uning himoya tasiri shunchalik mustaxkamroq bo‘lib boradi.

Suv globulalari yuzasidagi emulgatorlar absorbsiyasining intensivligi yuqorida ko‘rsatilgan tomchi o‘lchamlarida dispers faza (suv) ulkan fazalar aro yuzasi (bir litr neftda 10 lab metr kvadrat) bilan aniqlanadi. Bunday yuzada emulsiyani barqarorlashtiruvchi ko‘p miqdordagi moddalar absorbirlanishi mumkin, ya’ni emulsiyaga – muxitga kinetik barqarorlikni beradi.

Emulsiyaning zaruriy xarakteristikalaridan biri suv zarrachalarining dispersligidir; u zarrachalarni o‘z diametrlari bo‘yicha taqsimlanishiga bog‘liq yoki dispers fazaning nisbiy yuzasi (ya’ni ushbu faza umumiy yuzasini uning hajmiga nisbati) bilan ifodalanadi.

Emulgatorlangan suv zarrachalarining nisbiy yuzasi Syg quyidagi formula bilan hisoblanishi mumkin. ($sm^{-1}da$):

$$Syg = 6/d_{k,} \qquad (1.1.)$$

bu erda d_k – suv zarrachalarining o‘rtacha diametri, sm.

d_k = 0,1 ± 20 mkm li emulsiya mayda dispers (d_k < 0,1 davat – kolloid sistemalar), d_k = 20 ± 50 mkm li - o‘rta dispers va d_k > 50 mkm (odatda 50-100 mkm) li - qo‘pol dispers hisoblanadi. Neft quduq oldi tayyorgarlikdan so‘ng emulsiyalarni o‘zida saqlaydi va ularni quyidagi diametrli suv zarrachalaridan iborat mayda dispers sistemalarga yo‘yish mumkin.

Zarrachalar o‘lchami, mkm	Tarkibi, %
0,1-2	3
2-4	56
4-6	18
6-10	15
>10	8

Emulsiya xarakteristikasi va uni buzish usullarini tanlashda himoya solvat qobig‘i hosil qiluvchi va shu bois emulsiyaning barqarorligini belgilovchi emulgatorlar xossalarini bilish juda ahamiyatlidir.

Neft emulgatorlarini va ularni ajratish usullarini o‘lchanishda V.G. Benkovskiy va A.A. Petrov o‘z xodimlari bilan eng sezilarli ulush qo‘shdilar. Ular suv-neft emulsiyalarining asosiy emulgatorlari va stabilizatorlari-asfaltenlar, smolalar va yuqori eruvchi parafinlar hamda yuqori dispers qattiq zarrachalar (minerallar va karboidlar)ekanligini aniqladilar. SHu bilan birga emulsiyalarning barqarorligi sanab o‘tilgan emulgatorlarning konsentratsiyasiga emas, balki o‘z navbatida, neftda parafin va aromatik uglevodorodlarning mavjudligi bilan aniqlanuvchi ularning kolloidlik darajasiga bog‘liqdir.

Emulgirlovchi moddalar konsentrlangan solvat qobiqning mustaxkamligi suv fazaning rN ko‘rsatkichiga ham bog‘liqdir. Suv globulasi kimyoviy tarkibi va unda ayrim birikmalar ionlarining mavjudligi adsorbirlangan emulgatorlarning tarkibi va xossasiga tasir ko‘rsatadi. Asfaltenlar hosil qilgan solvat qobiqning mustaxkamligi suv fazaning nordon muhitda maksimal, ishqoriysida – minimal ekanligini ko‘rsatuvchi malumotlar mavjuddir. Asfaltenlarni emulgirlovchi hossalari nordon muhitda yuqori, smolalarniki esa-ishqoriy muhitda, shuning uchun suv fazaning rN muhitiga bog‘liq holda turli nisbatlarda smolalar va asfaltenlar saqlovchi solvat qobiqchalarning mustahkamligi ham turlicha bo‘ladi.

3-Jadval

Neft, plast suvi va ajratib olingan emulgatorlar xarakteristikasi

Ko‘rsatkich	Neft		
	Romashkin	Arlan	Mang‘ishloq
1	**2**	**3**	**4**
I. Ilk suvsiz neft			
Zichlik ρ_4^{20}	0,867	0,893	0,843

Molekulyar massa	207	277	353
50^0S dagi qovush-qoqlik, mm^2/s	6,5	10,9	15,5
Tarkibi, % mass:			
silikageli smolalar	11,6	20,3	14,0
asfaltenlar	4,2	5,2	0,2
mexanik qo‘shimchalar	0,05	0,03	0,05
oltingugurt	1,62	2,96	0,25
Parafin	5,0	4,90	19,6
Kislota soni, mg KON/g	0,18	0,13	0,06
II. Plast suvi			
Zichlik, ρ_4^{20}	1,1318	1,1372	1,0110
rN	4,5	6,5	7,0
Xloridlarni miqdori, mg/l	129540	182434	15067
III. Ajratib olingan emulgatorlar			
Emulsiyani ajratib olishdagi chiqish, suvsiz neftga nisbatan % da:			
kerosin bilan, jami	0,34	0,78	-
shu jumladan			
benzolda eruvchi	0,26	0,52	-
petroleyn efirida, jami	1,79	4,28	0,79
shu jumladan			
benzolda eruvchi	1,61	3,88	0,73
Kerosin bilan yuvib tashlangan emulgator tarkibini xarakteristikasi:			
1	**2**	**3**	**4**
molekulyar massasi	1350	845	-
miqdori, % mass:			
asfaltenlar	63	75	-
silikageli	7	12	-
smolalar	29	9	-
parafin karboidlar	1	2	-

Liofob emulsiyalarning ahamiyatli xossasi-ularni qatlam hosil qilishga turg‘unligidir. Ushbu turg‘unlik deganda tindirish bilan emulsiyani to‘la ajratish vaqti tushuniladi, yoki malum vaqtda tindirish orqali ajratib olingan dispergirlangan faza (suv) miqdori tushuniladi.

Emulsiyalar turg‘unligini belgilovchi faktorlar

Emulsiyalar turg‘unligini belgilovchi faktorlarga quyidagilar kiradi.

1. Suv globulalarining o‘rtacha diametri.
2. Emulsiya «xayoti» vaqti.
3. Neftning fizik-kimyoviy xossasi va emulgirlangan suvning kimyoviy tarkibi.
4. Emulsiya harorati.

Suv globulalarining O’rtacha diametri

Globulalar diametri qanchalik kam bo‘lsa, u neft massasida shunchalik sekinroq cho‘kadi va emulsiya shunchalik turg‘un bo‘ladi. Bu tinch holatdagi suyuqlikda, ya’ni Reynoldsning kichik sonlari (Re<1) Bilan xarakterlanuvchi gidrodinamik oblast sharoitlarida zarrachalarning cho‘kish tezligi (Wo, M/C da) ni hisoblash uchun Stoksning malum formulasi bilan tasvirlanadi.

$$W_o = d_k^2(\gamma_c - \gamma_н)/18\eta \qquad (1.2.)$$

bu erda d_k^2 – tomchi d iametri, m; γ_s, γ_n – suv va neft zichligi, kg/m^3; η-neftning dinamik qovushqoqligi, Pa·s.

Emulsiyaning turg‘unligini pasaytirish va undan suvni ajralishini engillashtirish (tezlatish) uchun, yuqoridagi formuladan kelib chiqib suv tomchilarini yiriklashtirish, ya’ni ularning kolleksiyasini (qo‘shilishi) uchun sharoit yaratish lozim.

Emulsiyaning «umri»

Emulsiyani hosil bo‘lgan bahyadan qanchalik ko‘p vaqt o‘tsa, suv tomchisi atrofidagi emulgirlovchi moddalarning solvat qavati shunchalik qalin va ularni o‘zaro to‘qnashishidagi tomchilarning kolleksiyasiga to‘siqlik qiluvchi himoya qobiqchasi ham shunchalik mustahkamdir. Bundan tashqari, neft oqimiga uni qazib olish joyidan qayta ishlash joyigacha xarakterlanish jarayonidagi gidrodinamik tasirlashuvlarning xarakteri bir joydan boshqa joyga mahsulotni etkazib beruvchi nasoslar, neft o‘tkazgichlar trassasining uzunligi va profili, zadvijkalar va boshqa trassadagi mahalliy qarshiliklarning soni vash u kabilar ham ahamiyatga egadir.

Neftning fizik-kimyoviy xossalari va emulgirlangan suvning kimyoviy tarkibi

Asosan neftning zichligi, uning qovushqoqligi va emulgatorlarning tarkibi ko‘zda tutiladi.

(7.2.)-Formuladan kelib chiqadiki, tomchilarning cho‘kish tezligi, boshqa teng sharoitlarda, neft zichligiga antibat bog‘liqdir (γ_n qanchalik katta bo‘lsa, Wo shunchalik kamdir). SHu bilan birga suv va neft zichliklarining farqi harorat ortishi bilan ortib boradi, chunki bunda neftning zichligi suvnikiga nisbatan anchagina tezroq pasayadi.

Suv tomchilarining cho‘kish tezligiga qovushqoqlik teskari proporsional tasir qiladi: uning pasayishi (masalan, haroratni ko‘tarilishi hisobiga) chuo‘kish tezligini ham oshiradi, ya’ni emulsiyaning turg‘unligini pasaytiradi.

Emulsiya harorati

Tomchilarni cho‘kish tezligiga harorat tasir etib, neftning zichligi va qovushqoqligini belgilaydi. Undan tashqari, haroart ortishi bilan suv tomchisi atrofidagi solvat qatlamning qalinligi va tarkibi o‘zgaradi (ko‘p bo‘lmasa ham), va buning oqibatida emulsiyaning turg‘unligi ham bir muncha pasayadi.

Neftning suv-neft emulsiyasini hosil qilishga mayli emulsiyalik deb nomlash qabul qilingan.

Ushbu ko‘rsatkich bo‘yicha hamma neftlar uch guruxga ajratiladi.

Birinchi – zichligi ρ_4^{20}=0,867÷0,967, asfaltenlarning yuqori miqdori (2,3-6,9%)li yuqoriemulsiyali (80-100%) neftlar.

Ikkinchi – zichligi 0,826-0,869 bo‘lgan va 0,6-1,0% asfaltenlar saqlovchi (g‘arbiy Sibir, Boku va Turkmaniston neftlari) distillangan suv bug‘iga 40%ga yaqin va sho‘r suv bo‘yicha 15-30% emulsiyalik neftlar.

Uchinchi – zichligi 0,807-0,810, asfaltenlarning quyi miqdori (0,3% gacha)li quyi emulsion (1,3-8,0%) neftlar.

Bunday sinflash neftni suvsizlantirish va tuzsizlantirish texnologik sxemasi va optimal rejimini tanlashga imkon beradi.

2.1.2. Suv – neft emulsiyalarini parchalash usullari

Hamma mavjud usullar uch guruxga – mexanik, termokimyoviy va elektrotermokimyoviyga bo‘linadi. Hamma ushbu usullar uchun umumiy bo‘lgan, (7.2.)-formula bo‘yicha aniqlanuvchi parametrlarga u yoki bu darajada tasirlashuvchi maksimal cho‘ktirish tezlikka erishishga intilishdan iborat.

Mexanik usullar

Ulardan eng oddiysi katta sig‘imli idishlar (100-150m^3)da gravitatsion tindirish bo‘lib, bu erda neft 120-140^{0}S haroratda (faqat γ_n va η ga tasir) va 1,5 MPa gacha bosimda 1-2 soat davomida bo‘ladi.

Usul kam quvvatli va alohida xolda amalda qo‘llanilmaydi, biroq u hamma termokimyoviy va elektrotermokimyoviy usullarda har doimgi element bo‘lib kiradi.

Emulsiyaning mexanik ajratish samaradorligini gravitatsiya kuchi o‘rniga markazdan qochma kuchni qo‘llash orqali anchagina ko‘tarish mumkin, ya’ni emulsiyani sentrifugalashga uchratish orqali. Ushbu holda markazdan qochma kuch $G‘_s$ quyidagi tenglama bo‘yicha hisoblanishi mumkin:

$$G‘_s = mrn^2/900, \qquad (1.3)$$

bu erda m – aylanayotgan zarracha massasi, kg; r – sovutilayotgan zarrachaning aylanish radiusi, m; n – aylanish chastotasi, ayl/daqiqa.

Sentrifugada zarrachaning cho‘kish tezligi W_s har doim og‘irlik kuchi tasirida erkin cho‘kish tezligi W_o dan ko‘pdir va ularning nisbatlari – mos tezlanishlar nisbatlari sifatida engil hisoblanadi.

$$K_s=W_s/W_o=\sqrt{\vartheta^2/rg}=\sqrt{4\pi^2r^2n^2/60^2rg}=\sqrt{rn^2/900}. \qquad (1.4.)$$

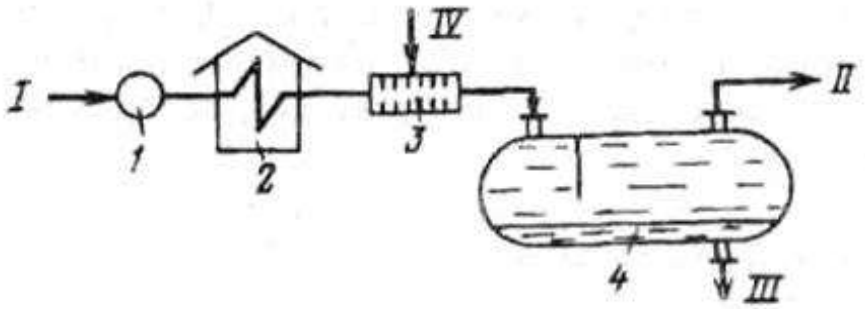
Bundan kelib chiqadiki, m=1 bo‘lganda $K_s\cong\sqrt{F_ц}$, ya’ni bir xil massali zarrachalar uchun sentrifugadagi cho‘kish tezligi gravitatsion cho‘kish tezligidan $\sqrt{F_ц}$ marotaba ko‘proq (o‘nlab yoki yuzlab marotaba). SHuning uchun sentrifugada emulsiyaning ajralish samaradorligi juda yuqori, biroq bunday usul apparaturaviy rasmiylashtirishning murakkabligi bois emulsiyani sanoatga ajratishga qo‘llanilishga yo‘l topmaydi. U neft emulsiyalarini ko‘p bo‘lmagan massalarini laboratoriya sharoitlarida yoki oziq-ovqat sanoatida ajratish uchun qo‘llaniladi.

Emulsiyalarni parchalashning mexanik usullariga tanlab ho‘llovchan filtrlar orqali filtrlashni ham quritish mumkin. Agarda filtrlovchi element (qum, yog‘och qipig‘i) faqat suv bilan ho‘llanib, neft bilan esa ho‘llanmasa, neft emulsiyasini bunday filtr orqali o‘tkazib suvning anchagina miqdorini neftdan ajratish mumkin (ayniqsa, agarda neft qo‘pol dispers bo‘lsa). Bunday usul laboratoriya amaliyotida ham qo‘llaniladi va filtrlovchi elementning tezda ishdan chiqishi va uni tez-tez almashtirish zaruruti bois neftni sanoat miqyosida suvsizlantirishga qo‘llash mumkin emas.

Termokimyoviy usul

Termokimyoviy usul sistemaga suv globulalari atrofidagi himoya solvat qobiqchasini parchalovchi, isitilgan neftda suvning koalessirlangan tomchilarini cho‘ktiruvchi kimyoviy modda (deemulgator)ni kiritishni birga qo‘shib olib boradi. Usul neftning zichligi va qovushqoqligini pasayishi xisobiga (neftni 60-100^{0}S gacha isitish) va tomchilarning himoyaviy qobiqchalarini kuchsizlanishi va ularning neftni harakati jarayonida koalessensiyasining engillashishi oqibatida yiriklashishining tezlashishi (d_k ni oshishi) hisobiga tomchilar cho‘kish tezligini anchagina oshirishga imkon beradi.

Neft oqimiga deemulgator maxsus aralashtirgichda ko‘p bo‘lmagan miqdorlarda (5-50g/t neft uchun kiritiladi (2.3-rasm). Deemulgator yaxshigina sirt-faol xossalariga ega xolda



2.3-rasm. Neftni termokimyoviy suvsizlantirish prinsipial sxemasi.

1-nasos; 2-isitib bergich; 3-aralashtirgich; 4-tindirgich; I va II-xom ashyo va suvsizlantirilgan neft; III-suv; IV-deemulgator.

suv tomchilari atrofiga adsorbirlangan emulgatorlarning solvat qobiqchalariga:

- solvat qobiqchaning deemulgatorlarini adsorbsion sitib chiqarish (o‘rin olish) hisobiga;
- emulgator komponentlari bilan kimyoviy o‘zaro tasirlashuv va solvat qatlamning parchalanishi hisobiga;
- qarama-qarshi tipdagi emulsiya hosil bo‘lishi, ya’ni fazalar inversiyasi hisobiga tasir ko‘rsatadi.

Natijada suv tomchisi atrofidagi emulgiyalovchi moddalardan tuzilgan yupqa parda parchalanadi, uning mustaxkamligi va himoya hossalari keskin pasayadi, bu esa suv tomchisi koalessensiyasiga yordam beradi.

Termokimyoviy usul toza holda odatda quruq oldida (PV_2 ni ajratishda, 2.1. rasmga qarang) katta bo‘lmagan chuqurlikda tuzsizlanish bilan neftni suvsizlantirish usuli sifatida qo‘llaniladi.

Ushbu usulda asosiy tasirni deemulgator taminlagani uchun, unga qo‘yiladigan asosiy talablarni hamda uning xarakteristikasini qisqa ko‘rib chiqish lozim.

Deemulgatorlar – quyidagi talablarni qoniqtiruvchi kimyoыiy moddalardir:

- neftning asosiy moddasi bilan o‘zaro tasirlashmasligi va uning tarkibini o‘zlashtirmasligi lozim;
- apparaturani korroziyaga uchratmasligi;
- kam sarflarda yuqori deemulgirlovchi faollikni taminlashi;
- neftdan ajratib olingan oqava suvdan engil ajratib olinishi;
- insonlar uchun zaxarsiz bo‘lishi;
- nisbatan arzon bo‘lishi va kamyob bo‘lmasligi lozim.

YUqorida ta’kidlanganidek, emulgatorlarning tarkibi neftning kimyoviy tarkibi bilan ham, plast suviniki bilan ham bog‘langan. Mos ravishda neftning emulsiyalik guruhiga bog‘liq holda deemulgatorni tanlash va uning sarfi faqat tajribada va har bir neft uchun yakka tartibda aniqlanadi.

Deemulgatorlarning ikki tipii mavjud-noelektrolit va kolloid tipli.

Noelektrolit deemulgatorlarga neft emulgatorlarini erituvchi vash u bilan birga uning qovushqoqligini pasaytiruvchi organik moddalar (benzol, spirtlar, benzin fraksiyalari, kerosin) kiradi. Bu esa suv tomchilarini tezda koalessensiyasini va ularni cho‘kishini osonlashtiradi. Ularni asosan laboratoriya va izlanish amaliyotida qo‘llaydilar.

Neftni suvsizlantirish sanoat texnologiyasida noelektrolitlar ular sarfining kattaligi va yuqori qiymatlari, hamda suv cho‘ktirilgach ularni neftdan ajratib olishning murakkabligi bois qo‘llanilmaydi. SHuning uchun sanoatda eng katta qo‘llanilishga kolloid tipli sirt-faol moddalar (SAM) egadir. Ular uch ko‘rinishda: anianoaktiv, kationoaktiv va noionogen bo‘ladi.

Anionoaktiv deemulgatorlar (sulfanol, sulfoefir-lar, karbon kislotalar) suv mavjudligida uglevodorod qismining salbiy zaryadlangan ionlari va metalla ryoki vodorodning musbat ionlariga dissotsiyalaydilar.

Kotionoaktiv deemulgatorlar suv mavjudligida musbat zaryadlangan radikal va manfiy zaryadlangan kislota qoldig‘iga parchalanadilar. Deemulgatorlar sifatida onda-sonda qo‘llaniladi.

Noionogen deemulgatorlar suvli muhitlarda ionlar hosil qilmaydilar. Ular neftlarni suvsizlantirish texnologiyasida eng keng qo‘llanilishga egadir. Suvda eruvchanligi bo‘yicha ularni shartli ravishda suvda eruvchi, suv-neftda eruvchi va neftda eruvchilarga ajratish mumkin.

Suvda eruvchilarga oksietillangan suyuq organik kislotalar (OJK), alkilfenollar (OP-10 va OP-30), hamda organik spirtlar (neonol, sintanol, oksanol). Neftni deemulsatsiyasi jarayonida ushbu deemulgatorlarning 75-85%i drenaj suviga o‘tib ketadi.

Suv-neftda eruvchi noionogen deemulgatorlarga etilen va propilenoksidlarning blok-sopolimerlari (dissolvan 4411, proksanol 186 va 305 lar, proksamin 385, separol WF – 25 va boshqalar) kiritilgan. Ular emulsiyaning parchalanish jarayonida 30-60% gacha drenaj suviga o‘tib ketadilar, boshqa qismi esa neftda qoladi.

Neftda eruvchi deemulgator neftda chin va kolloid eritmalar hosil qiladilar va suvda deyarli erimaydilar. Ular drenaj suviga 10-15% o‘tib ketadi. Ushbu deemulgatorlarga diproksamin 157, oksafor 1107 va 43 lar, proxinor 2258 va boshqalar kiradi. Ushbu deemulgatorlarning xarakteristikalari 7.2.-jadvalda keltirilgan.

4-Jadval

Ayrim deemulgatorlarning tavsifi

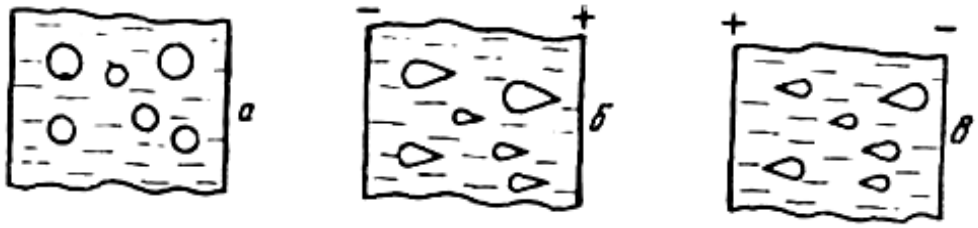
Nomi	**Tashqi ko‘rinishi**	**Zichlik, kg/m^3**	**20^{0}S dagi qo-vushqoq-lik, mm^2/s**	**Harorat, ^{0}S**		**Eruvchanlik***		
				chaq-nash	**qo-tish**	**suv-da**	**aromatik uglevodo-rodlarda**	**kero-sinda**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
OJK	To‘q jigar-rang pasta	1050	-	420	42	R	R	NR
Dissovan 4411	Sariq suyuqlik	1050	1158	-	-	R	R	NR
Proksanol 305	-//-	1045	650	45	-35	R	R	NR
Proksamin 385	-//-	1050	800	46	-37	R	R	NR
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Separol WF-25	-//-	-	300	23	-50	R	R	R
Diproksamin 157	-//-	1030	40	50	-40	OR	R	R
Oksafor 1107	Jigarrang suyuqlik	1040	400	60	-40	NR	R	-
Proxinor 2258	To‘q jigarrang suyuqlik	970	120	132	-22	D	R	-
***)**								

R – eriydi, NR – erimaydi, OR – erishi cheklangan, D – dispersiya hosil qiladi.

Elektrotermokimyoviy usul

Elektrotermokimyoviy usul – yuqorida bayon qilingan termokimyoviy usul bilan suv zarrachalarini kuchli elektr maydonida intensiv cho‘ktirilishi hamda neftning suv bilan intensiv yuvilishini birga olib borishidan iboratdir. Bu esa neftni suvdan (0,1% (mass.) gacha) va mineral tuzlarda (3-5 g/t gacha) chuqur tozalashga erishishga imkon beradi.

Elektr maydonni emulsiyaga tasirini 2.4.-rasm namoyish etadi.



2.4-rasm. Elektr maydonni emulsiyaga ta’sir etish sxemasi.

a – maydon tasirisiz; b va v – elektrod qutblari almashtirilgan elektr maydondagi emulsiya.

Odatdagi holatda neftdagi muallaq suv tomchilari sferik ko‘rinishga ega bo‘ladi. Agarda Ushbu emulsiya xajmiga o‘zgaruvchan tokli elektr maydoni berilgan bo‘lsa (b), suv tomchilari elektr yurituvchi kuch musbat bo‘lgan elektrodga tortilgan xolatda nok ko‘rinishiga o‘tadi (maydonda sho‘r suv elektrolit kabi manfiy zaryadlanib qoladi.) Vaqtning bir davri tamom bo‘lishi bilan elektrodlar qutblari almashadi (v), va maydonni tomchilarga tasir etishi boshqacha bo‘lib qoladi-ular teskari yo‘nalishda tortiladilar.

¡zgaruvchan tok chastotasi $50s^{-1}$ ga teng bo‘lganligi bois, tomchilarning elektr maydondagi deformatsiyalanishi xuddi shunday chastotada o‘zgaradi. Tashqaridan qaraganda ushbu tasir tomchilarning «tirashi» ko‘rinishida namoyon bo‘ladi; bu esa ularning o‘zaro urilish ehtimolini oshiradi va ularning intensiv koalessensiyasi (ya’ni d_k ni o‘sishi)ga olib keladi. SHunday qilib, elektrotermokimyoviy usulda emulsiya tomchilarining cho‘kish tezligini oshiruvchi hamma faktorlar: muhitning zichligi va qovushqoqligi pasaytirilgan (haroratni ko‘tarish hisobiga), tomchi atrofida (deemulgatorlar kiritish bilan) va tomchilarning to‘qnashishini intensifikatsiyasiga olib keluvchi (elektr maydon hisobiga), ularning majburiy vibratsiyasi vujudga keltirilgan.

Elektrodlarda kuchlanishni elektrodlararo masofaga nisbati bilan baholanuvchi elektr maydonning kuchlanganligi odatda 1dan 5 kV/sm ni tashkil qiladi. Elektr maydonning bunday kuchlanganligi koalessensiyaga yordam beradi va emulsiyaning parchalanish samaradorligini oshiradi. Kuchlanganlikning keyingi oshirilishida u kritik qiymatga etib boradi; bunda tomchilarning vibratsiyasi shunchalik kuchayib ketadiki, ular o‘zaro qo‘shilib ketish o‘rniga maydaroq bo‘lakchalarga bo‘linib keta boshlaydilar, va suvsizlanish to‘xtaydi.

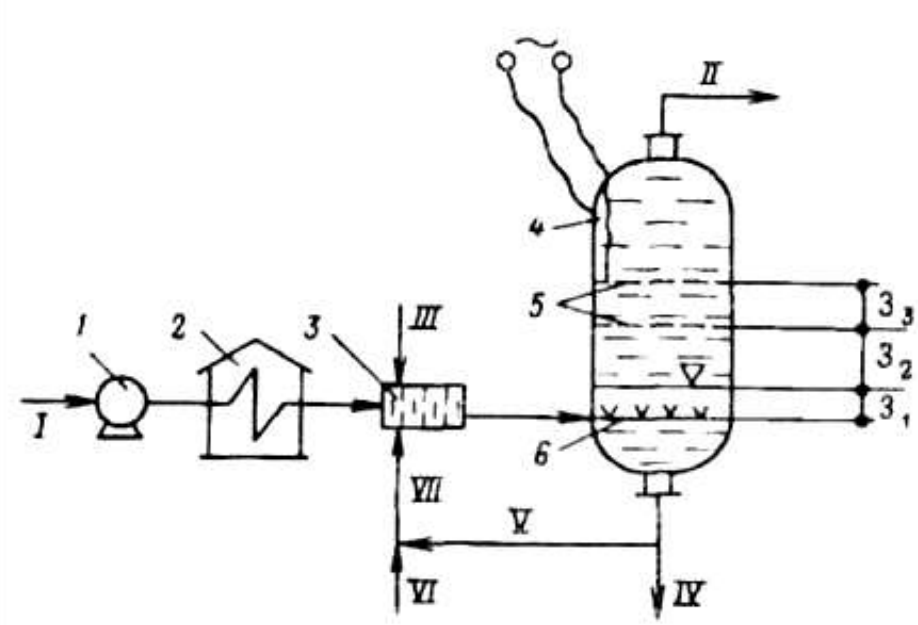
YUqorida eslatib o‘tilgan faktorlar suvni emulsiyadan ajratib chiqishini intensivlashga olib keladi, biroq, suvsizlantirishdan so‘nggi neftda qolib ketgan suv tomchilari neftning tuzlanganlik darajasiga tasir etmaydi.

Nafaqat chuqur suvsizlantirishga, neftni tuzsizlantirishga erishish uchun ham neftni yangi chuchuk suv bilan yuvib tashlash qo‘llaniladi. Ushbu suv bilan yuvishning roli ikki yoqlamadir. Bir tomondan, emulsiya sho‘r suvi tomchilari bilan ajralish, u ularni suyultiradi va ulardagi tuzlar konsentratsiyasini kamaytiradi, boshqa tomondan esa, tomchilar

koalessensiyasiga ham olib keluvchi, ya’ni emulsiyaga gidromexanik tasir o‘tkazuvchi neft emulsiyasini oqimini turbulizatsiya qiladi.

YUvish uchun berilayotgan suvning [5-6% (mass.), neftga nisbatan] faqat 1% ga yaqini [15-20% (nisb.)] emulsiya holatda bo‘lgan sho‘r suvning suyultirilishida ishtirok etadi, yuvuvchi suvning qolgan qismi esa faqat turbulizatordir. Bundan kelib chiqadiki, tashlab yuboriladigan sho‘r oqava va ifloslangan suv miqdorini 5-6 barobar pasaytirish va uni zararsizlantirish quvvatlarini kamaytirishga imkon beradi.

2.5. Rasmda neftni elektrotermokimyoviy usul bilan suvsizlantirish va tuzsizlantirish prinsipial sxemasi ko‘rsatilgan.



2.5-rasm. Neftni elektrotermokimyoviy suvsizlantirish va tuzsizlantirish sxemasi.

1-nasos; 2-isitgich; 3-aralashtirgich; 4-elektrodegidrator; 5-elektrodlar; 6-neft kiritish matochnigi; I-II-«xom» va suvsizlangan neft; III-deemulgator; IV-drenaj sho‘r suv; V,VI va VII-retsirkulyasiyalanuvchi, toza va aralashgan kondensat suvlari; V-neft-suv fazalarning ajralish sathi; 3_1-3_3-neftni yuvish, bo‘sh va kuchli elektr maydonidagi zonalari, mos ravishda.

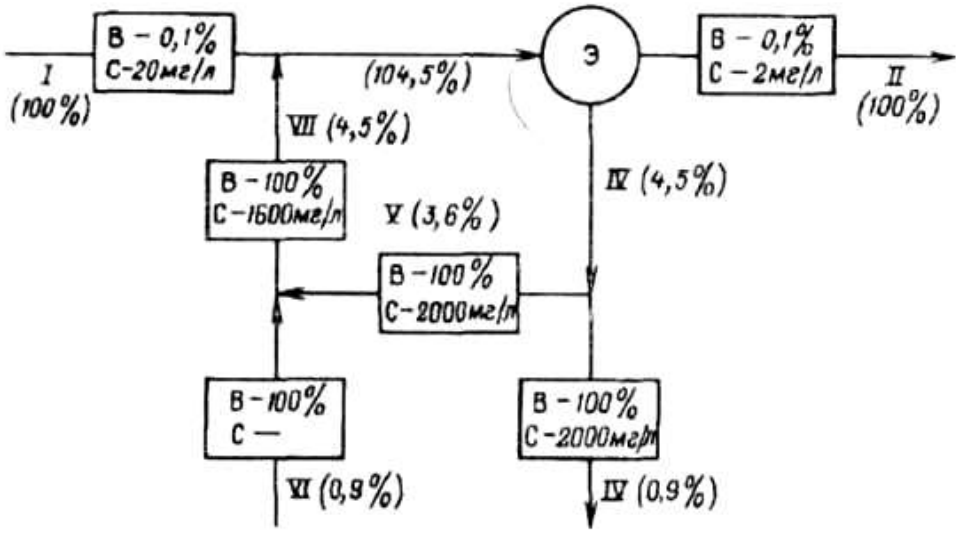
120-130^{0}S gacha (1,0-1,5 MPa bosim ostida) isitilgan neftga aralashtirgich 3 oldidan deemulgator va aralashgan yuvuvchi suv (oqava retsirkulyasiyalanuvchi suv V va yangi chuchuk suv VI aralashmasi) beriladi. Aralashtirgichdan so‘ng Ushbu neft oqimi bilan yuvuvchi suv elektrodegidrator 4 ga kiradi. Matochnik (taqsimlovchi) 6 suv sathi ostida joylashgan, va neft undan tizillab ko‘tarila, uch zonadan o‘tadi:

3_1-suv qatlami orqali barbotaj zonasi; bu erda suvning eng yirik tomchilari (pufaklari) ajraladi;

3_2-elektr bo‘shlig‘i ostidagi kuchsiz elektr maydoni zonasi; bu erda kuchsiz maydonda o‘rtacha suv tomchilarining koalessensiyasi boshlanadi.

3_3-3-4 kV/sm elektrod 5 lar orasida bo‘lgan kuchlanishli kuchli elektr maydoni zonasi; bu erda eng mayda tomchilar koalessirlanadi.

Nefttni yuvishdagi tuzli balans 2.6. Rasmda ko‘rsatilgan.

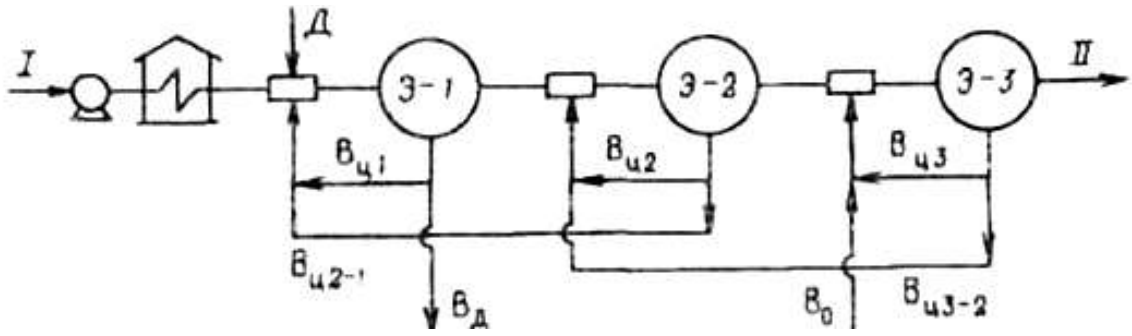


2.6-rasm. Neftning suvni retsirkulyasiyali yuvish sxemasi va suv bo‘yicha tuzli balansi.

(I-VII-7.5-rasmdan qaralsin; oqimlardagi qavs ichidagi raqamlar-neftga nisbatan % da olingan oqim miqdori; E-elektrodegidrator; V-suvning miqdori, %; S-tuzlarning miqdori, mg/l).

Agarda neft elektrodegidratorga 0,1% (mass) suv miqdori va 20 mg/l neftda tuzlar miqdori (neftidagi suvning sho‘rligi ushbu holda 20000 mg/l suvga ni tashkil etadi) holida kelsa, va elektrodegidratordan chiqishdagi neftda o‘shancha miqdorda bo‘lib qolsa [(0,1% (mass))], tuzlarning miqdori 10 barobarga pasaysa, ya’ni 2 mg/l neftga ni tashkil qilsa (qolgan suvning sho‘rligi 2000 mg/l), ushbu ko‘rsatgichga erishish uchun neftga hammasi bo‘lib 0,9 % (mass.) toza suv va elektrodegidratorlardan drenaj bo‘layotgan sirkulyasiyalanayotgan suvdan 3,6% (mass.) berish kifoyadir.

So‘nggi bosqich (PV_3 bo‘limi, 2.1.-rasmga qarang) da neftni chuqur suvsizlantirish va tuzsizlantirishga erishish uchun elektrotermokimyoviy jarayon ikki yoki uch pog‘onadan amalga oshiriladi. (2.7. rasm.) ushbu xol



2.7-rasm. Suvni qarama-qarshi sirkulyasiyalab neftni 3-pog‘onali suvsizlantirish va tuzsizlantirish sxemasi.

I, II – hom ashyo va tuzsizlangan neft; E-1, E-2, E-3-1-, 2 va 3 pog‘ona elektrodegidratorlari; V_{s1}, V_{s2} va V_{s3} -1-, 2 va 3-pog‘onalarda retsirkulyasiyalanuvchi suv; V_o va V_g – yangi va drenaj suvi; D-deemulgator.

Davat suv bilan neftni yuvish jarayoni qarama-qarshi oqimda amalga oshiriladi: yangi suv so‘nggi pog‘onaning kirishiga keladi, drenajniki esa – birinchidan. YUvuvchi suv (V_{s3-2}

va V_{s2-1}) ning qarama-qarshi oqimli pog‘onalar aro sirkulyasiyasidan tashqari suv har bir pog‘onada turbulizator kabi (V_{s3} , V_{s2} va V_{s1}) sirkulyasiyalanadi.

Neftning tuzsizlantirish pog‘onalarini soni asosan ilk neftdagi tuzlar miqdori bilan suv – neft emulsiyasining mustaxkamligi bilan aniqlanadi.

YUvuvchi suvning sarflari va pog‘onalarning tavsiya etilgan miqdori quyidagi 5-jadvalda keltirilgan.

5-Jadval.

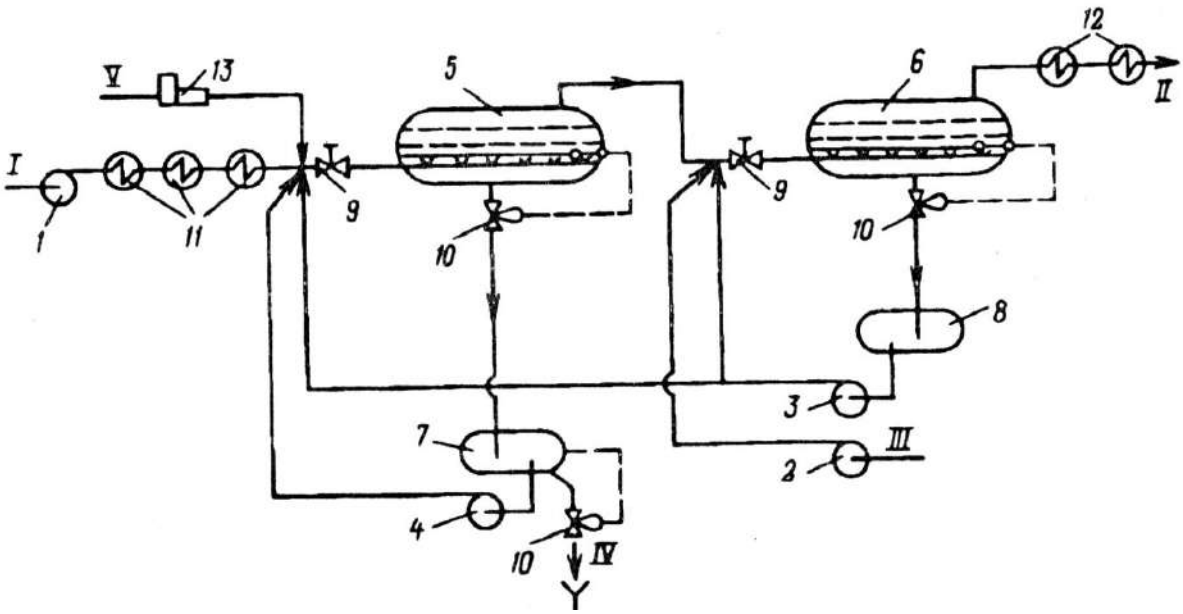
Pog‘onalar bo‘yicha yuvuvchi suvning sarfi, ilk neftga nisbatan % da.

Ilk neftdagi tuzlar miqdori, mg/l.	Pog‘o-nalar soni	1-pog‘ona (E-1)			2-pog‘ona (E-2)				3-pog‘ona (E-3)		
		$V_{s\,2-1}$	$V_{s\,1}$	jami	$V_{s\,3-2}$	$V_{s\,2}$	V_o	jami	V_o	$V_{s\,3}$	jami
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
100 gacha	2	3 ta-gacha	5 ta-gacha	6 ta-gacha	-	5 ta-gacha	3 ta-gacha	6 ta-gacha	-	-	-
100-300	2	3 ta-gacha	5 ta-gacha	7 ta-gacha	-	5 ta-gacha	3 ta-gacha	7 ta-gacha	-	-	-
100-300	2	4 ta-gacha	5 ta-gacha	6 ta-gacha	4 ta-gacha	5 ta-gacha	-	7 ta-gacha	4 ta-gacha	5 ta-gacha	7 ta-gacha
300 dan ortiq	2	4-7	1ta-gacha	4-7	4-7	5 ta-gacha	-	4-10	4-7	5 ta-gacha	4-10

2.1.3. Neftni suvsizlantirish va tuzsizlantirish texnologiyasi

Zamonaviy elektr tuzsizlantirish qurilmasi (ELOU) avtonom xolda yoki neftni distillyasiyasi qurilmasi bilan kompleks xolda blok bo‘lib mavjud bo‘lishi ham mumkin.

So‘nggi variant eng ko‘p tarqalgandir va 2.8-rasmda ko‘rsatilgan.



2.8.-Rasm. Zamonaviy ELOU sxemasi.

1-4-nasoslar; 5,6-elektrodegidratorlar; 7,8-oraliq sig‘im–tindirgichlar; 9-aralashtirish qurilmalari; 10-tuslash klapanlari; 11,12-issiqlik almashtirgichlar; 13-dozator; I,II –xom va suvsizlangan neft; III-toza chuchuq suv; IV-drenaj sho‘r suvi; V-deemulgator eritmasi.

Neft hom ashyo nasosi 1 yordamida undan olingan distillatlar issiqligi hisobiga rekuperativ issiqlik almashtirgichlar guruhi 11 orqali 130-140^{0}S gacha isitiladi va 1,4 -1,5 MPa bosim ostida aralashtiruvchi klapan 9 orqali o‘tib, matochnik orqali elektrodegidrator 5 ning birinchi bosqichi bosqichiga kiradi. Aralashtiruvchi klapan oldida neft oqimiga deemulgator va $V_{I\ 2\text{-}1}$ ikkinchi bosqichidan va V_{I1} birinchi bosqichiga retsirkulyasiyalanuvchi yuvish suvi beriladi. Suvning bu ikkala oqimi belgilangan miqdorda nasoslar 3 va 4 bilan tindirgich sig‘imlar 8 va 7 ga beriladi.

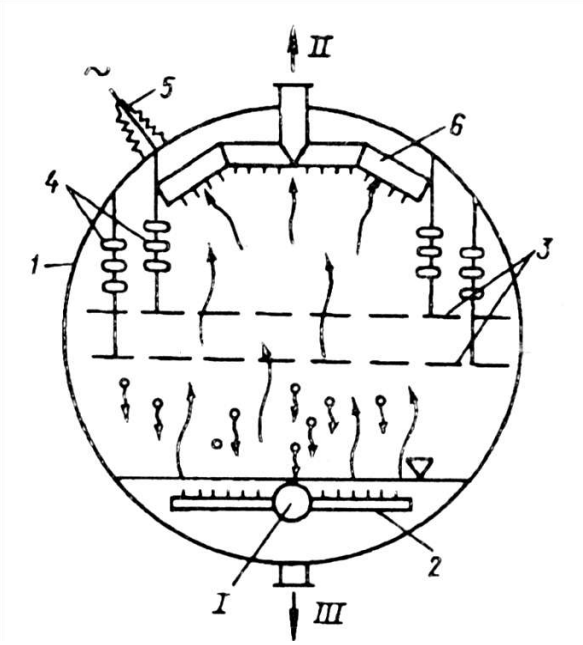
Elektrodegidrator 5 dan suvni tushirib yuborish tuslovchi klapan 10 orqali suv-neft fazalarini bo‘linish sathi bo‘yicha amalga oshiriladi. Neft ham birinchi bosqichdan so‘ng aralashtirish klapani orqali ikkinchi bosqichini kirishiga nasos 2 bilan toza chuchuk suv va V_{I2} ning Ushbu bosqich retsirkulyasiya qilinayotgan suvi beriladi.

Tuzsizlantirishning ikkinchi bosqichidan so‘ng neft yuqori haroratli issiqlik almashtirgichlar guruhi 12 dan o‘tib, 200-230^{0}S gacha isiydi va birini distillyasion kolonnaga kiradi.

Suv bilan birga sig‘imlar 7 va 8 ga neft tushib qoladi («neft suvda» emulsiyasi), u ushbu sig‘imlarda tinadi va davriy ravishda nasos 1 ni qabuliga jo‘natib turiladi.

Sig‘im 7 dagi drenaj suvi IV bir soat davomida tindirilgach sanoat kanalizatsiyasiga tashlab yuboriladi va tozalashga boradi.

ELOUning asosiy apparatlari elektrodegidra-torlardir. Ular tuzilishi bo‘yicha turli (shar, vertikalsilindrik, gorizontal-silindrik) bo‘lishi mumkin, biroq gorizontal konstruksiyali VNIN neftemashning 2EG-160 tipli elektrodegidratorlari eng ko‘p tarqalgan (7,9-rasm). Ular 3,4 m diametrga, 18 m ga yaqin uzunlikka ega bo‘lib 1,8 MPa bosimga xisob qilingan.



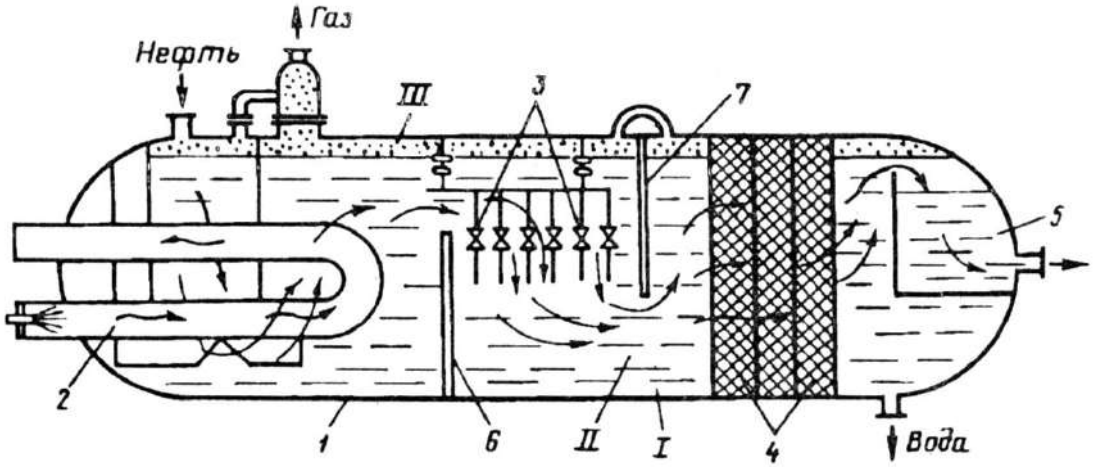
2.9 –Rasm. 2EG – 160 (ko‘ndalang kesim) elektrodegidratorni tuzilishi sxemasi:

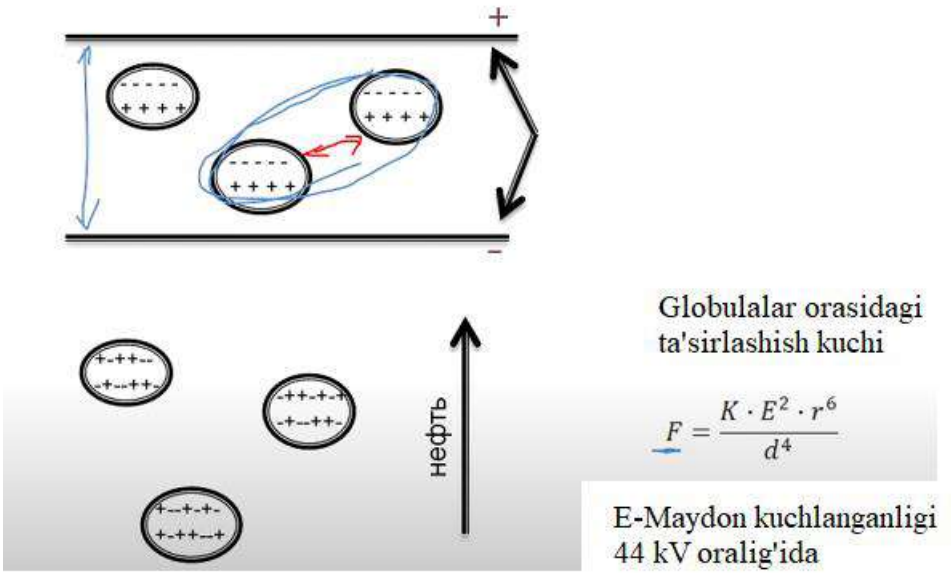
1-korpus; 2-neft kiritish matochnigi; 3-setkasimon elektrodlar; 4-elektrodlar osilchoqlari; 5-yuqorivoltli izolyator yo‘lakchasi; 6-neftni chiqarib olish kollektori; I-II-hom ashyo va suvsizlangan neft; III-drenaj suvi.

Apparat korpusiga izolyatorlar orqali osib qo‘yilgan ikki setkasimon ellektrodlarni o‘z ichiga olgan. Elektrodlar diametri 15-18 mm bo‘lgan, metall sim buramalarini svarkalab, kataklari teshigi 150x150 mm yoki 200x200 mm bo‘lgan gorizontal panjaradir.

Panjaralardan biri apparat korpusi bilan birlashtirilgan (nuli elektrod), boshqasiga esa yuqori kuchlanish (20-30 kv) keltirilgan.

Neftni kon oldi tayyorlash (suvsizlantirish)da qo‘llaniladigan elektrodegidratorlarning tuzilishi birmuncha boshqacharoq bo‘lib, ular ham ko‘p turli-tumanliklari bilan farqlanadilar. Zamonaviy konstruksiyalaridan birining sxemasi 2.10-rasmda ko‘rsatilgan.





2.10-Rasm. Neftning kon oldi elektrodegidratori.

1-korpus; 2-alangali isitish quvuri; 3-elektrodlar; 4-koalessirlanuvchi qatlaminalar paketi; 5-suvsizlangan neftni chiqarib yuborish cho‘ntagi; 6 va 7-to‘siqchalar; I-suv kataliz; II-neft; III-gaz «yostiqchasi».

Apparatda 3 dona o‘zaro mujassamlangan: 6 to‘siqchadan chapda – neft isiydigan va yirik tomchilar cho‘kadigan-termik; tomchilar koalessensiyasi uchun elektr maydoni qo‘llanuvchi 6 va 7 to‘siqchalar orasi va 7-to‘siqchadan o‘ngda – mexanik koalessensiya zonasi [polistirol (yondagi paketlarga nisbatan ko‘ndalang joylashgan 30-60^{0}S burchak ostida gofr-qoburg‘alar)dan tayyorlangan gofrlangan qatlaminalar. Paketi orqali neftning filtratsiyasi hisobiga]. Ushbu zonalarni birin-ketin takrorlanishi apparatni ishlab chiqarish quvvati bo‘yicha ham, suvsizlantirish «chuqurligi» bo‘yicha ham katta Samara beradi. Neftni isitish zonasidan keyingi haroratsi odatda 65-70 ^{0}S. neftni boshlang‘ich suvlanganligi

9-10 % (mass.) bo‘lganda bunday apparat chiqishida suvning miqdori 0,3 % [odatda 0,1 – 0,25% (mass.)] dan ko‘p emas. Apparatning o‘lchamlari: diametr – 2,4 m, uzunligi – 7,6 m.

ELOU da neftni «chuqur» suvsizlantirish va tuzsizlantirish texnologik rejimi (7.8-rasmga qarang) konkret neftning o‘ziga bog‘liq va tarkibi bo‘yicha turlicha bo‘lgan bir nechta turli neft uchun u 6-Jadvalda keltirilgan.

Agarda neft ko‘p mikdorda organik kislotalar o‘zida saqlasa, neftga (ELOU dan keyin yoki uning oxiri pog‘onasiga) odatda 1-5 g/t (rN 5,5-7,0 bo‘lishini ta’minlash hisobida) ishqor eritmasi yuboriladi.

Sharli elektr quritgichlar bilan ELOU sxemasi To'p tipidagi elektr quritgichlardan foydalangan holda elektr suvsizlantirish va tuzsizlantirish zavodining (EDDP) asosiy ish diagrammasi quyida keltirilgan. Xom ashyo nasosi 1 tankdan xom neftni oladi va uni issiqlik almashtirgich 2 orqali termokimyoviy cho'ktirgichga 4. U erda neft suvdan va qisman mexanik aralashmalar va erigan tuzlardan tozalanadi, so'ngra cho'ktiruvchi idishdan yuqoridan chiqadi va o'z bosimi ostida ketma-ket elektr dehidratorlarning 5 va ikkinchi bosqichlariga kiradi. Elektr dehidratorning oxirgi bosqichidan tuzsizlangan yog 'issiqlik almashtirgich orqali cho'ktiruvchi idish yoki rezervuarga o'tadi. Sharsimon elektr dehidratorli elektr demineralizatsiya zavodining (EDP) texnologik sxemasi:

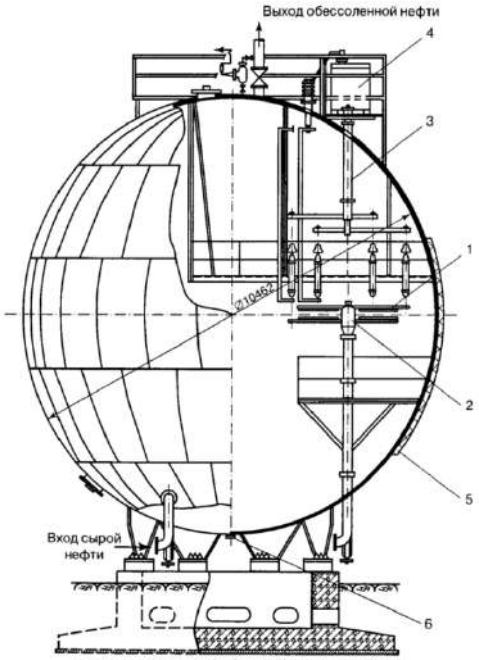
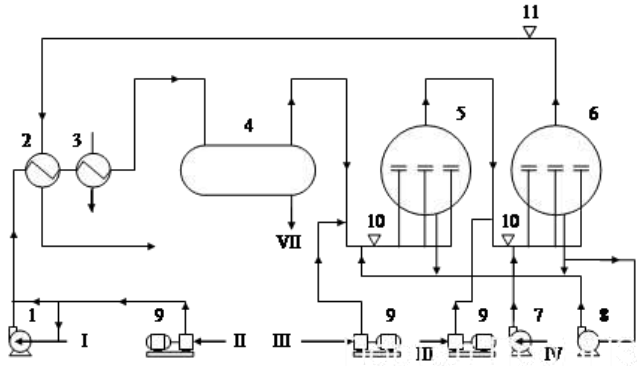


Рис. 3.1. Шаровой электродегидратор емкостью 600 м³:
1 — электроды; 2 — распределительная головка; 3 — устройство для регулировки расстояния между электродами; 4 — трансформатор; 5 — теплоизоля-

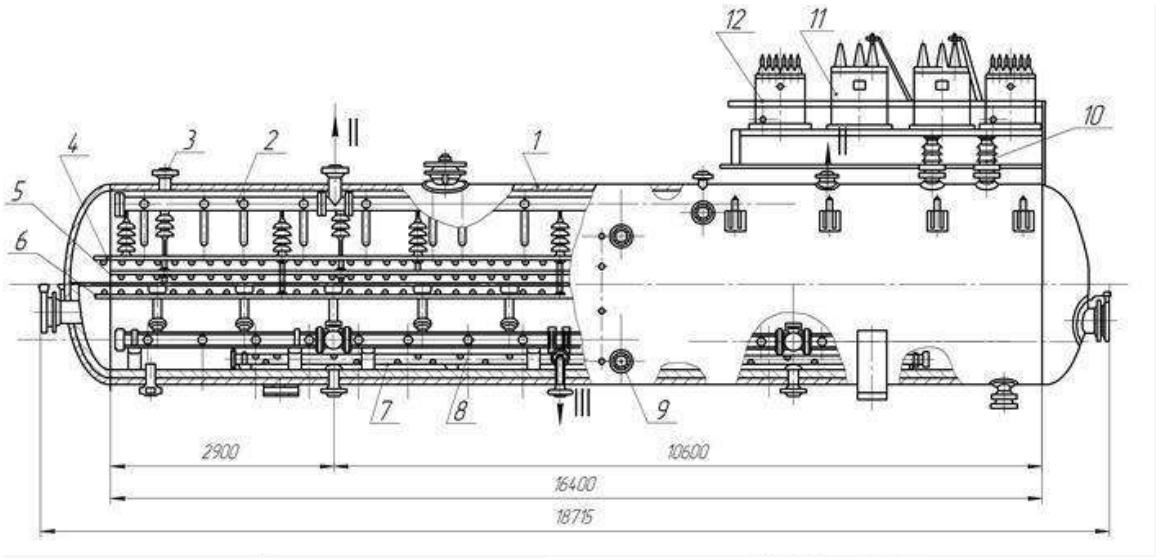
40



1 – xom ashyo nasosi; 2 - issiqlik almashtirgich; 3 - bug 'isitgichi; 4 - termal cho'ktiruvchi idish; 5.6 – elektr quritgichlar; 7,8 – suv nasoslari; 9 – dozalash nasoslari; 10 – aralashtirish klapanlari; 11 - bosim regulyatori. Qatorlar: I – xom neft; II - demulsifikator; III - gidroksidi; IV - toza suv; V – tuzsizlangan moy; VI - suv bug'i; VII - kanalizatsiyaga suv quyish Demulsifikator xom ashyo nasosining 1 chiqishida xom neftga, suv va gidroksidi elektr dehidratorlar oldidagi nasoslar orqali aralashtirish moslamalari orqali beriladi. Bunday holda, ikkinchi bosqichli elektr quritgichdan drenajlangan suv birinchi bosqichli elektr quritgichga beriladi. Elektr quritgichlarning pastki qismida joylashgan suv kanalizatsiyaga quyiladi. Ba'zi ELOU qurilmalarida isitish vositasi sifatida 10-12 kgf / sm² bosim ostida suv bug'i ishlatiladi . Zamonaviy zavodlarda ELOU birligi birlamchi neft distillash moslamalari bilan birlashtirilgan. Bu elektr dehidratorlardan oldin neft xom ashyosini isitish xarajatlarini kamaytirish imkonini beradi. Atmosfera va vakuum ustunlaridan issiq neft mahsulotlari yog'ni isitadi, shuning uchun tashqaridan bug

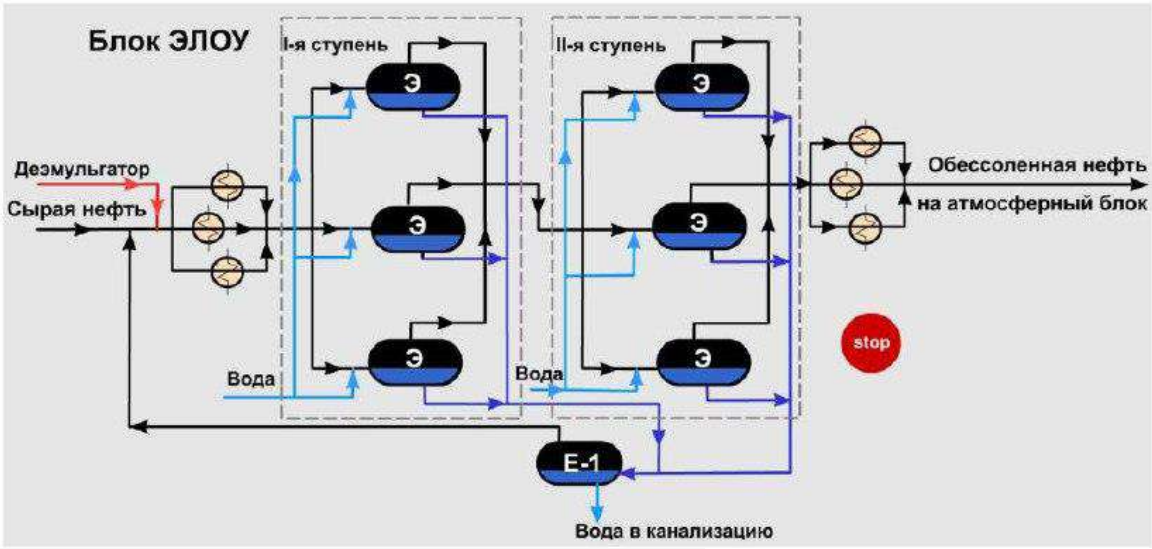
'ishlatishning hojati yo'q. Kamchiliklar Biroq, to'p tipidagi elektr dehidratorlarning kamchiliklari bor: katta hajmli va mehnat talab qiladigan ishlab chiqarish. To'pli dehidratorning og'irligi 6-9 tf ni tashkil qiladi va elektr jihozlari, metall konstruktsiyalar va quvurlarni hisobga olgan holda u 100 tf ni tashkil qiladi . Bunday qurilmalar faqat qurilish maydonchasida ishlab chiqarilishi mumkin. Diametri 10,5 m va ichki bosimi 6 kgf/sm² bo'lgan sharli elektr quritgich qalinligi 24 mm bo'lgan devorlarga ega . Agar qurilma 140 ºS va 10 kgf / sm² da ishlasa , devor qalinligi 40 mm gacha oshadi va bu holda umumiy og'irligi 140 tf ga etadi . Har birining sig'imi 600 m³ bo'lgan ikkita yoki uchta quritgichni o'rnatish yong'in xavfi hisoblanadi. Mavjud standartlarga muvofiq, neftni birlamchi qayta ishlashning kombinatsiyalangan jarayonlarida shar tipidagi elektr dehidratorlar AT va AVT texnologik bloklari apparatlaridan 30 m dan yaqinroq joyda joylashgan bo'lishi kerak . Gorizontal elektr quritgichlar Gorizontal elektr quritgichlar butun dunyo bo'ylab neftni qayta ishlash zavodlarida keng qo'llaniladi. A-12/9, A-12/9V, A-12/10, 11/3 neftni birlamchi qayta ishlash uchun birlashtirilgan agregatlar VNIIneftemash (sobiq Giproneftemash) tomonidan ishlab chiqilgan gorizontal elektr quritgichli ELOU birliklari bilan jihozlangan . Bunday elektr dehidratorlar koptoklardan uch baravar kichikroq quvvatga ega. Ular 135-150 ºS haroratga va 20 kgf / sm² gacha bo'lgan maksimal bosimga bardosh bera oladilar . Neftni qayta ishlash zavodlari va neft konlarida diametri 3-3,4 m va hajmi 80 dan 160 m³ gacha bo'lgan gorizontal elektr quritgichlar o'rnatilgan . Ishlash printsipi bo'yicha ular to'p va vertikal valflardan farq qilmaydi. Standart elektr quritgich 2EG-160 VNIIneftemash dizayni bo'yicha odatiy gorizontal elektr quritgich 2EG-160 rasmda ko'rsatilgan. 4. Unda apparatning yarmidan bir oz ko'proq balandlikda ikkita to'rtburchaklar ramka elektrodlari 8 bir-birining ustiga biriktirilgan. Ular 5 kVA quvvatga ega ikkita OM-66/35 tipidagi transformator bilan quvvatlanadi . Elektrodlar bir-biridan 25-40 sm masofada joylashgan bo'lib, elektrod dehidratorining deyarli butun bo'ylama qismini egallaydi. Xom moy apparat bo'ylab joylashgan gorizontal ona chuquri orqali apparatga teng ravishda beriladi. Birinchidan, moy o'rnatilgan suv qatlamiga kiradi, so'ngra elektrodlar ostidagi maydonga, so'ngra elektrodlar orasidagi bo'shliqqa kiradi. Keyin u elektrodlar ustidagi va undan yuqori bo'shliqqa o'tadi, elektr dehidratorning yuqori qismining butun uzunligi bo'ylab taqsimlangan qayta ishlangan yog 'chiqishi kollektorlari 2 tomon yo'naltiriladi. Yog'ning suv bilan aloqasi va unda erigan demulsifikator tuzlar va suvni to'liq olib tashlashga yordam beradi. Suv yuzasi va pastki elektrod o'rtasida paydo bo'ladigan kuchsiz elektr maydoni ta'sirida suvning katta zarralari yog'dan o'z yo'li bo'ylab elektrodlararo bo'shliqqa tushadi. Kattaroq intensivlikdagi maydonga ta'sir qilishni talab qiladigan kichikroq suv zarralari bo'lgan neft kuchli elektr maydoniga kiradi.

Gorizontal elektr quritgichlar bilan ELOU sxemasi Quyida 2EG-160 tipidagi gorizontal elektr quritgichlari bo'lgan elektr tuzsizlantirish moslamasining sxematik diagrammasi keltirilgan .



Gorizontal elektr quritgich 2EG 160-2:
1 - korpus, 2 - tuzsizlangan yog 'kollektori.
3 - xavfsizlik valfi uchun nipel.
4. 5, 6 - elektrodlar, 7 - drenaj kollektori,
8 - xom neft tarqatuvchisi,
9 - fazalararo darajadagi regulyator uchun nipel,
10 - izolyatorlar. 11 - transformatorlar.
12 - reaktiv bobinlar

Yog 'emulsiyasini elektrodesalinatsiyasi ikki bosqichda sodir bo'ladi. Nasos emulsiya moyini uchta parallel oqimdagi isitgichlar orqali birinchi bosqichli elektr quritgichga haydaydi. 2% eritma ko'rinishidagi demulsifikator OZHK nasosning qabul qilish qismiga beriladi. Birinchi bosqichli elektr quritgichdagi mutlaq bosim 10 kgf/sm² , harorat 110ºS . Issiq sho'r suv ikkinchi bosqichli elektr quritgichdan olinadi va emulsiyalangan moy injektor orqali kirgunga qadar demulsifikatorga beriladi, bu erda moy, suv va demulsifikator bir xilda aralashtiriladi. Ona po'stlog'i-purkagichlar elektr maydonida moyning bir xil oqimini hosil qiladi, bu orqali moy pastdan yuqoriga kiritiladi.



Gorizontal elektr quritgichlar bilan ELOU sxemasi

Qisman tuzsizlantirilgan va qisman suvsizlangan moy birinchi bosqichli tuzsizlantiruvchi elektr quritgichdan ikkinchi darajali elektr quritgichga beriladi va unga injektor orqali sovuq suv (neftning 5%) quyiladi. Birinchi bosqichdagi elektr quritgichda cho'kilgan sho'r suv cho'ktiruvchi idishga quyiladi. Elektr dehidratorlarning ikkala bosqichining ishlash printsipi bir xil. Ikkinchi bosqichli elektr quritgichdan yuvilgan suv

injektorlarga beriladi, uning kichik qismi qolgan yog'ni ajratish uchun cho'ktiruvchi idishga quyiladi. Tuzli eritma tankga cho'ktiruvchi idishning pastki qismidan kiradi. 110 dan 60 ºS gacha sovuq suv bilan sovutiladi . Ba'zi yangi ELOU qurilmalari eritmani sovutish uchun havo sovutgichlaridan foydalanadi va keyin eritmani kanalizatsiyaga to'kib tashlang. Ikkinchi bosqichli elektr degidratatorda tuzsizlantirish va suvsizlantirishdan so'ng, moy tuzsizlangan moyli idishga quyiladi, so'ngra issiqlik almashtirgichlar orqali qurilmaga pompalanadi. Suv zarralarining yog'ingarchilik darajasi Barcha turdagi elektr quritgichlarning ishlashi suv zarralarining yog'dan tushish tezligiga bog'liq. Tuzsizlangan va suvsizlangan moydan hali ajralmagan eng kichik suv zarralarini olib o'tishning oldini olish uchun dispers zarrachalarning cho'kish tezligi elektr quritgichda yuqoriga ko'tarilgan yog'ning tezligidan yuqori bo'lishi kerak. Gorizontal elektr dehidratorlarda moyning minimal harakat tezligiga erishiladi. Qurilmaning bir xil o'ziga xos yuklanishi bilan, to'p elektr dehidratorida yog'ning harakatlanish tezligi 3 baravar ko'p bo'ladi. Bu gorizontal elektr dehidratorlarning hajmiga nisbatan yuqori o'ziga xos mahsuldorligini belgilaydi. Quyidagi jadvalda uch turdagi elektr quritgichlarning asosiy ko'rsatkichlari ko'rsatilgan: Har xil elektr degidratatorlarda suv zarrachalarining yog'ingarchilik darajasi

Показатели	Вертикальный	Шаровой	Горизонтальный 1ЭГ-160
Производительность, м³	25	400	200
Объем, м³	30	600	160
Сечение, м²	7	86	60
Линейная скорость, м/ч	4,3	7	2,7
Размеры, м диаметр длина (высота)	 3 5	 10,5 -	 3,4 17,6
Вес аппарата (с электродами и площадками), тс	-	100	37
Давление, кгс/см²	4	7	1

Портал НефтеГаз

Xom neft pastdan oziqlanadigan Petrico (AQSh) vertikal elektr quritgichlari va How Becker (AQSh) gorizontal elektr quritgichlari chet elda keng qo'llaniladi . Yangi va rekonstruksiya qilingan Rossiya neftni qayta ishlash zavodlarida asosan VNIIneftemash tomonidan ishlab chiqilgan 1EG-160 va 2EG-160 turdagi gorizontal elektr dehidratorlar qo'llaniladi . Ular neftni birlamchi qayta ishlash uchun ELOU-AT, ELOU-AVT va boshqa kombinatsiyalangan qurilmalarga kiritilgan . Neftni qayta ishlashga tayyorlash sifatini oshirishning asosiy usullari Neftni qayta ishlash zavodlarida chuqur tuzsizlantirishdan so'ng neft tarkibidagi tuz miqdori 20 mg/l dan kam bo'ladi. Ammo neftni qayta ishlash uchun tuz miqdori 5 mg / l dan oshmasligi kerak . Asosiy muammo neft konlarida neftning yetarli darajada tayyorlanmaganligidir. U erdan tuz miqdori 1000-4000 mg/l va undan ortiq bo'lgan qarigan yog' emulsiyasi keladi. Birlamchi tuzsizlantirishni to'g'ridan-to'g'ri neft konlarida emulsiya moyidagi tuz miqdori 40 mg/l dan oshmaguncha amalga oshirish tavsiya etiladi . Tuzsizlantirish sifatiga quyidagi omillar ham ta'sir qiladi: tuzsizlantirish haroratini oshirish; yuvish suvi miqdorini oshirish va uni qayta ishlatish; demulsifikatorni etkazib berishning bir xilligi va moyni yuvish suvi bilan aralashtirish; tuzsizlantirishning yakuniy bosqichidan oldin gidroksidi oziqlantirish; elektr maydon kuchini oshirish va uning neftga ta'sirini kuchaytirish. Ko'pgina elektr tuzsizlantirish zavodlari tarkibida tuzsizlanish darajasi 20-30% dan oshmaydigan past samarali termokimyoviy cho'ktirgichlar mavjud. Termokimyoviy cho'ktiruvchi idishni elektrodlar bilan o'zgartirish orqali termokimyoviy bosqichni elektr bosqichiga qayta qurish mantiqan. Ushbu modernizatsiya ikkita neftni qayta ishlash zavodida amalga oshirildi va ish faoliyatini sezilarli darajada oshirish imkonini berdi. Neft

oqimiga ketma-ket uchta elektr quritgich o'rnatildi. Quyidagi jadvalda termokimyoviy cho'ktirgichlarni elektr degidratatorlar bilan almashtirishda tuzsizlantirish natijalari ko'rsatilgan.

Нефть	Сырая нефть		Ступень электрообессоливания					
			I		II		III	
	вода, %	соли, мг/л	вода, %	соли, мг/л	вода, %	соли, мг/л	вода, %	соли, мг/л
Смесь ухтинской	1,8	2461	0,6	408	-	-	0,2	27
Ромашкинская	1,2	2000	0,05	105	0,1	24	0,1	13
Мангышлакская	0,9	962	0,9	849	0,1	127	0,3	54
>>	2,8	1040	0,2	152	-	65	0,1	22

Jadvalda keltirilgan ma'lumotlarga asoslanib, uch bosqichda elektr tuzsizlantirishni o'tkazish tuz va suv miqdorini sezilarli darajada kamaytiradi degan xulosaga kelish mumkin.

Подробнее: https://pronpz.ru/ustanovki/elou.html

ELOU qurilmalari texnologiyasining axamiyati elementi yuvuvchi suvdir. Tashqi manbalar (suv uzatkich, daryolar)dan kelayotgan chuchuk suv sarfini kamaytirish yoki nolgacha tushirish uchun ELOUga toza suv sifatida ELOU blokli neftni qayta ishlash qurilmasida hosil buluvchi suv bug‘larining texnologik kondensatlari, hamda boshqa texnologik qurilmalar (katalitik kreking, gidrotozalash va boshqalar) kondensatlari beriladi. Neftni xaydash qurilmasi kondensati odatda maxsus ishlab berishsiz qo‘llaniladi. Boshqa qurilmalar kondensatlari isitilganda vodorod sulfid va ammiakda parchalanuvchi ammoniy sulfidlari va gidrosulfidlarini o‘zlarida saqlaydilar. Bunday kondensatlar ELOUga berilishdan avval vodorod sulfid va ammiakdan forig‘ bo‘lishi maqsadida suv bug‘lari bilan ishlov beriladi.

6-Jadval

ELOU ning texnologik rejimi

Ko‘rsatkich	**Neftlar**			
	G‘arbiy sibir	Romashkin	Arlan	Mang‘ishloq
1	**2**	**3**	**4**	**5**
Neftning zichligi, kg/m^3	850	865	890	840
Tuzlar miqdori (ilk), mg/l	100gacha	100-300	100 dan yuqori	100 dan yuqori
ELOU 160 bosqichlari soni	2	3	3	3
2EG 160 elektrodegidra-torlarini ish rejimi:				
harorat, ^{0}S	70	100-120	120-140	100-120
ishlab chiqarish quvvati, m^3/soat [ayl / (ayl. soat)]	480 [3,0]	360 [2,25]	240 [1,5]	360 [2,25]
deemulgator (dissolvan 4411) ni sarfi, g/t	10	10	20	15

2.1.4. Yuqori qovushqoq neftlarni qayta ishlashga tayyorlashning o‘ziga hos tomonlari

So‘nggi vaqtlarda neftni suvchsizlantirish va tuzsizlantirish texnologiyasida og‘ir, yuqori qovushqoq neft (YUQN) larni, kelajakda esa tabiiy neftebitum (TNB) larni qazib olishni kengayishi bilan bog‘liq yangi muammolar yuzaga keldi.

YUqori qovushqoq neftlarga 20^0C da zichligi 0,92-0,99 g/sm^3 va qovushqoqligi 1000 Pa·s bo‘lgan neftlar kiradi.

Tabiiy neftebitumlar – neftebitumsimon jinslar (qumtoshlarni, oxaktoshlarni) ning zichligi 1 ga yaqin va undan yuqori, qovushqoqligi 5000 Pa·s gacha bo‘lgan organik massalardir.

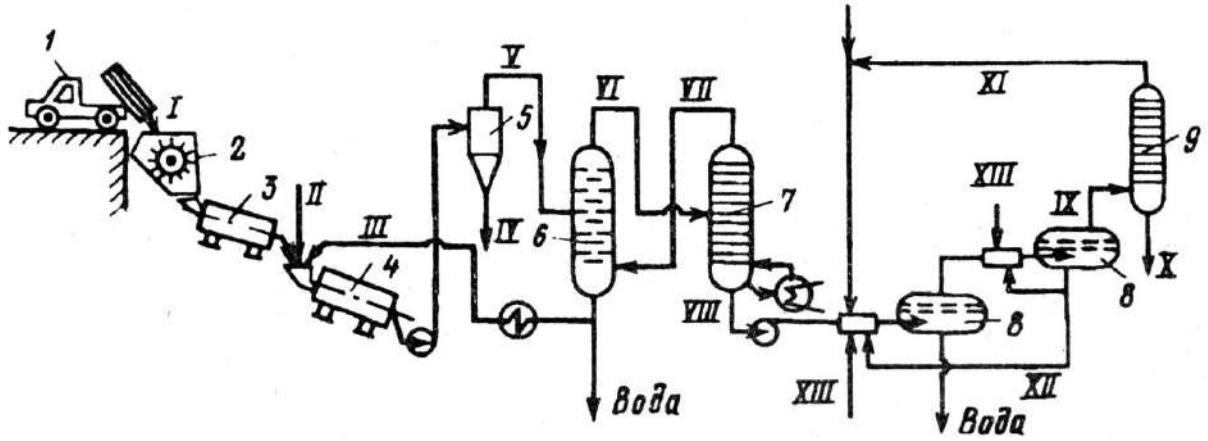
YUQN ham, TNB ham smolalar va asfaltenlar [birgalikda 40% (mass.) gacha], oltingugurt [5% (mass.) gacha], azot (1,0% gacha) va metallar (1500mg/kg gacha) ning yuqori miqdorlari bilan xarakterlanadi.

YUQN asosan qatlamga termik ta’sir o‘tkazib – qatlam ichida yonish yoki yuqori bosimli suv bug‘ini nasos bilan yuborish orqali qazib olinadi.

Jinslardan TNB ni ajratib olish uchun ikki usul qo‘llaniladi – siqib chiqarish, qatlam ichida yonish yo‘li bilan, va ekstraksion, bunda jins qazib olinadi, maydalanadi va qaynoq suv bilan yoki organik moddani ajratib beruvchi organik erituvchilar bilan ishlov beriladi.

Rossiyada qatlam ichida yonish usuli qo‘llaniladi.

SHaxta yoki karer uslubi bilan qazib olish va TNB ni qayta ishlashga tayyorlash asosan Kanadada qo‘llaniladi va quyidagicha amalga oshiriladi (2.11-rasm).



2.11-Rasm. Bitumsimon jinsni qayta ishlashga tayyorlash sxemasi.

1-transport vositasi; 2-maydalagich; 3,4-quruq va ho‘l tortiluvchi tegirmonlar; 5-gidrotsiklon; 6-ekstraksion kolonna; 7 va 9-rektifikatsion kolonnalar; 8-elektrodegidrator; I-bitumsimon jins; II-qaynoq ishqorli suv; III-sirkulyasion suv; IV-jinsning quyuqlashgan shlami; V-suv-bitum emulsiyasi; VI-bitumni benzindagi eritmasi; VII-tabiiy neftbitum (TNB); VIII-kerosinni TNB bilan aralashmasi; IX-suvsizlantirilgan va tuzsizlantirilgan TNB; X-kerosin (erituvchi); XI-yuvindi suv; XII-deemulgator.

Erdan qazib olingan neftebitumsimon jinsni yuk mashinalarida yoki konveyer bilan uni maydalash joyiga transport qilinadi.

TNB saqlovchi jins maydalagichlarda, so‘ng tegirmonlarda maydalanadi. Ushbu operatsiyani olib borish TNB qanday jinsdaligiga va u qanday sinfga mansubligiga bog‘liqdir.

TNB larni sinflarga bo‘lish ularning zichligi, qovushqoqligi va undagi moylarni miqdori bo‘yicha quyidagicha amalga oshiriladi:

TNB sinfi	Zichlik, kg/m^3	Qovushqoqlik, Pa·s	Moylarni miqdori, % (mass.)
Maltalar	960-1000	1-100	40-55
Asfaltlar	1000-1050	100 dan yuqori	25-40
Asfaltitlar	1050-1150	Qatlamiklar	15-25
Keritlar	1150-2000	Erimaydiganlar	10-15

Odatda TNB g‘ovak jinslar – qumlar, qumtoshlar va ohaktoshlarda mavjud. Bitumsaqlovchi qurumlar o‘z tuzilishi bo‘yicha g‘ovak va mustaxkam emas, ular mahsus maydalashni talab qilmaydi. Qumtoshlar va oxaktoshlar etarli yuqori qattiqlikka egadirlar, bu esa ulardan organik massani ajratib olishni qiyinlashtiradi, va shu bois maydalash va juda yaxshi maydalashni talab qiladi.

Uchinchi bosqichda organik moda mineral jinsdan ajratiladi; ushbu texnologik etap maydalash bilan birgalikda yoki alohida-alohida olib borish mumkin. Neftbitumni jinsdan ajratishning uch uslubi mavjud. Birinchi, eng ko‘p tarqalgan uslub – 85-90^{0}S gacha isitilgan ishqorli suv bilan qaynoq bug‘latish uslubi bo‘lib, u aylanib turuvchi barabanlarda, keyinchalik bitumni benzin bilan ekstraksiyalashga asoslangan (2.11-rasmga qarang). Ushbu xolda bitumni jinsdan ajratib olish uning jinsdagi miqdorining 90% iga etadi, biroq bu ko‘rsatkich, bitumning jinsdagi miqdori 11% dan quyi bo‘lsa, keskin pasayadi. Bunday uslubning jiddiy kamchiligi – suv sarfining kattaligi va bitum hamda ishqor bilan ifloslangan shlam (2.11-rasmdagi oqim IV) ning katta miqdoridir. Ushbu shlam atrof-muxitni anchagina ifloslantiruvchi mahsus hovuz – tindirgichlarga tashlanadi.

Ikkinchi uslub – maydalangan jinsdagi bitumni organik erituvchilar (benzin, kerosin, xloruglevodorodlar) bilan to‘g‘ridan-to‘g‘ri ekstraksiyasi. Bunday uslub jinsdan hammasi bo‘lib 60 dan 80% gacha bitumni ajratib olish imkonini beradi, qimmat erituvchining katta yo‘qotishlari (shlam bilan birga) hamda erituvchining ulkan miqdorlarini regeneratsiyasidagi katta energetik sarflari bilan o‘zaro bog‘liq (erituvchini berilish darajasi 3-5 barobar tartibda).

Uchinchi uslub (hozirgacha faqat pilot sharoitlarida o‘rganilgan) – maydalangan bitumsimon jinsni to‘g‘ridan-to‘g‘ri termokatalitik qayta ishlashdir. Buning uchun u «qaynar» qatlamda SO_2 ni suv bug‘i bilan aralashmasida 100 dan 500^{0}S gacha haroratda, organik moddaga hisoblanganda, 100% gacha bug‘-gaz aralashmasi bilan puflanadi. Jinsdagi bitumning konversiyasi 95% ga etadi, olingan mahsulot (gazdan tashqari) esa o‘rta molekulyar massasi 170 dan 280 gacha bo‘lgan distillat, ya’ni qaynash chegaralari 200-350^{0}S bo‘lgan fraksiyadir.

Hamma yuqorida eslatib o‘tilgan hollarda YUQN qazib olish yoki jinsdan bitumni ajratib olishda suvni organik moda bilan hosil qilgan qatlamda yonish oqibatida yoki ekstraksiyalanuvchi suv hisobiga hosil bo‘ladigan juda barqaror emulsiyasi hosil bo‘ladi. Bunday emulsiyaning barqarorligi YUQN ham, TNB ham emulgatorlarga qachalik boyligiga bog‘liq, ularning zichligi suvnikiga yaqin, suv zarrachalarining o‘lchamlari juda kichik (suv tomchilarining 50% dan ortig‘i 10 mkm dan kamroq diametrga ega). Ushbu emulsiyalarni ajratish o‘ta murakkab vazifadir va ELOU ning odatiy texnologik yo‘llari bilan uni ajratib yuborish imkoniyati yo‘q (hattoki odatdagi neftlarga beriladigan deemulgatorni miqdorini 20-30 barobar ortiq qo‘shilganda ham).

YUqorida bayon qilingan usullar bilan ajratib olingan YUQN yoki TNB larni suvsizlantirish va tuzsizlantirish uchun, ularga ELOU gacha 10-15% engil erituvchi – kerosin qo‘shiladi (**7.11-rasmga qarang**). Ushbu erituvchi aralashma zichligini va qovushqoqligini sezilarli pasaytiradi va bir vaqtning o‘zida, elektrolit bo‘lmagan deemulgator bo‘lib, suv globulalarining solvatli qobiqchalarini bir qismini eritadi. Ushbu

xolda emulsiyaning xossasi odatiy neftnikiga yaqinlashadi va odatiy ELOU sxema bo‘yicha 2-3 pog‘onada suvning ajralishi mumkin bo‘lib qoladi. Erituvchi ELOU sistemasida sirkulyasiyalanadi: u neft oqimiga ELOU gacha noionogen deemulgator bilan birga beriladi, ELOU dan so‘ng esa neftdan haydab ajratiladi va ELOU ning kirishiga qaytariladi. Erituvchini qo‘shimcha bug‘latishga va sirkulyasiyasiga bo‘lgan sarf-harajatlar suvsizlantirish va tuzsizlantirish harajatlarini birmuncha oshiradi, biroq bu erdagi maqsad – harajatlarni oqlaydi.

YUQN va TNB larni suvsizlantirish va tuzsizlantirish uchun faqat benzin – yoki kerosin fraksiyalari qo‘llaniladi.

Og‘ir neftlarni qazib olish o‘sib borish bois texnologiya ham mukammallashib boradi. Har yil 10 mln t. dan ortiq YUQN va TNB qayta ishlanmoqda (Kanada), ularni suvsizlantirish va tuzsizlantirish benzin fraksiyasini retsirkulyasiya qilish orqali amalga oshirilmoqda.

2.1.5. Neftni barqarorlashtirish

Xattoki neftni ko‘p bosqichli kon oldi separatsiyasidan keyin ham uning tarkibida anchagina mikdorda S_1-S_4 uglevodorodlarni ko‘prok qismi neftni bir rezervuardan boshqasiga o‘tkazilganda, saqlash va transportirovka qilishda yo‘qotilishi mumkin. Gazlar bilan birga qimmatli engil benzin fraksiyalari yo‘qotiladi.

Gazlar va engil benzin fraksiyalarini yo‘qotilishini, havoni ifloslanishini oldini olish uchun qimmatli gaz holatdagi komponentlarni ushlab qolish uchun NQIZga jo‘natilishidan avval S_1–S_4 uglevodorodlari undan maksimal ajratib olinishi lozim. Ushbu vazifa odatda neft konlariga yaqin joylashtirilgan neftni barqarorlashtirish qurilmalarida echiiladi.

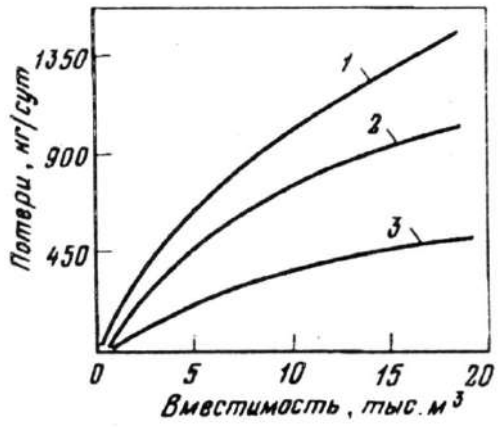
Agarda neft barqarorlashtirilmasa va uning engil fraksiyalarini yo‘qotilishini oldini olish choralari qurilmasi, neftdan 2% gacha ushbu fraksiyalar yo‘qolishi mumkin. Bir tomondan, bu katta iqtisodiy yo‘qotishlardir, chunki S_1 – S_5 – uglevodorodlar qimmatli neftkimyo sintezi hom ashyosidir, boshqa tomondan esa – havo basseynini uglevodorodlar bilan anchagina ifloslanishini belgilaydi.

Ushbu yo‘qotishlarning manbaalari – neft rezervuarlaridir. Rezervuarlarni to‘latish – bo‘shatish operatsiyalari («kata nafas»)da bug‘lanish hisobga va ularni sutkalik «nafas» ida atrof-muxit haroratsining o‘zgarishi («kichik nafas») engil fraksiyalar yo‘qotiladi.

Yo‘qotish miqdori rezervuarning sig‘imi, oborotda bo‘lishi (to‘ldirish-bo‘shatish soni) va klimatik sharoitlarga bog‘likdir. Masalan, er statsionar qopqoqli er usti rezervuarda mamlakatimiz janubiy xududlarida «katta nafas» xisobiga yo‘qotishlar quyidagichadir.

Rezervuar sig‘imi, m^3	**Oborotda bo‘lishidagi yo‘qotishlar, t/yil**	
	12	**96**
1000	12	58
3000	35	160
5000	60	227

Rezervuarlarning «kichik nafaslar» bo‘yicha sutkalik yo‘qotishlari 2.12-rasmda ko‘rsatilgan.



2.12-rasm. Turli sig‘imli rezervuarlarda «kichik nafas» da bug‘larning yo‘qotilishi

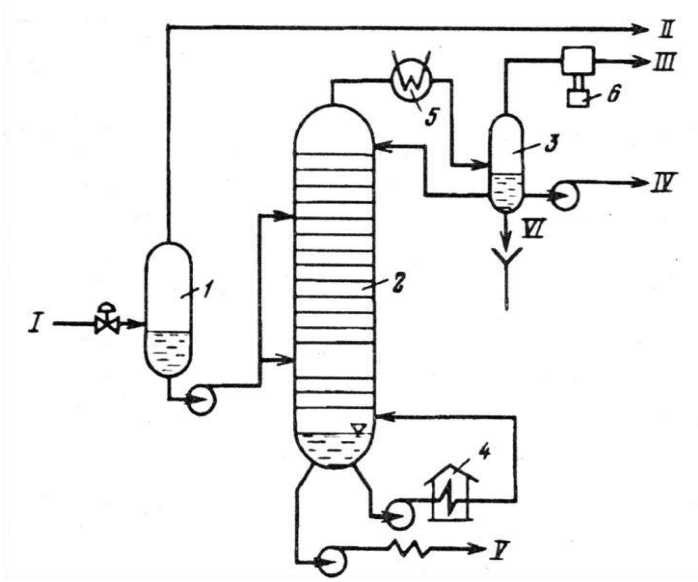
1-engil benzin; 2-benzin; 3-neft.

5 ming m^3 sig‘imli neft rezervuari uchun u ~200 kg/sut ni, ya’ni ~70/yil ni, si\imi 15-20 ming m^3 bo‘lgan rezervuar uchun esa 160-180 t/yil gacha o‘sib boradi.

Yo‘qotilishlar bilan kurashish mavjud usullarini passiv va aktivlarga bo‘lish mumkin.

Passiv usullarga rezervuarlarni «nafas» bo‘yicha yo‘qotishlarni kamaytiruvchi (ponton yoki suzuvchi kopqoq tuzilishi rezervuar), yoki rezervuar «nafas» lari bug‘larini bir umumiy gazgolderga markazlashtirilgan holda yig‘ish usullari kiradi. Biroq hamma ushbu echimlar neftni bo‘shatish – quyish va bir joydan boshqasiga o‘tkazishdagi bug‘lanishi oqibatidagi yo‘qotilishlarning oldini ololmaydi.

SHuning uchun radikal echim bo‘lib, aktiv usul – neftni barqarorlashtirish sxemasi ko‘rsatilgan.

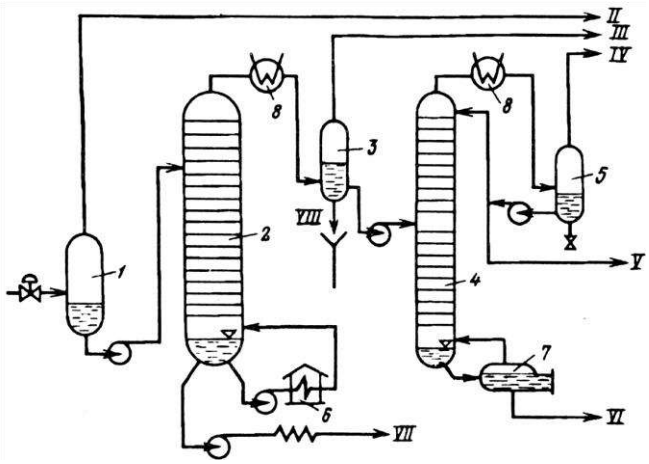


2.13-rasm. Neftni barqarorlashtirish qurilmasini prinsipial sxemasi.

1-separator; 2-rektifikatsion kolonna; 3- gazoseporator; 4-isitgich; 5-kondensator; 6-gaz kompressori; I va IV-barqaror bo‘lmagan va barqaror neft; II-III-uglevodorodli gaz; IV-suyultirilgan gaz; VI-suvli kondensat.

Ushbu holda konoldida tayyorlangan neft tayyorlangan neft separator 1 dan rektifikatsion kolonna 2 ga yo‘naltirildi; bu erda kolonnaning tubiga isitgich 4 bilan berilayotgan issiqlik hisobiga undan engil uglevodorodlar bug‘latiladi. So‘nggilar kondensator 5 da kondensir-lanadilar va separator 3 da kondensirlanmagan gaz III ga va ko‘p bo‘lmagan geksan qo‘shimchali S_3-S_5 uglevodorodlar saqlovchi suyuq faza IV ga ajraladilar.

Agarda konoldida tayyorlangan neft tarkibida ko‘tarilgan miqdorda (1,5% dan yuqori) gaz bo‘lsa, uni barqarorlashtirish uchun ikki pog‘onali barqarorlashtirish sxemasi (2.14 - rasm) qo‘llaniladi.



2.14-Rasm. Neftni ikki pog‘onali barqarorlashtirish qurilmasi prinsipial sxemasi.

1,3,5-separatorlar; 2,4-rektifikatsion kolonnalar; 6,7- isitgichlar; 8- kondensatorlar; V-uglevodorodli gaz; VII- engil benzin fraksiyasi (30-80^{0}S). Boshqa belgilanishlarni 7.13-rasmdan qarang.

100-120^{0}S haroratgacha isitilgan neft I birinchi kolonna 2 ga yo‘naltiriladi, bu erda 0,2-0,5 MPa bosimda undan keng benzin fraksiyasi haydaladi, tubidan esa barqaror neft VII chiqarib olinadi. Keng benzin fraksiyasini, undan seporator 3 da gaz III ajratilgandan so‘ng, ikkilamchi rektifikatsiya (barqarorlashtirish) kolonnasi 4 ga yo‘naltiriladi. Bu erda 0,8-1,0 MPa bosim ostida ushbu fraksiyani gaz VI, S_3-S_4- suyultirilgan uglevodorodlar va S_4-S_7 uglevodorodlardan tarkib topgan engil benzin fraksiyasi VI ga ajratiladi.

Neft tarkibini barqarorlashtirishdan keyingi o‘zgarishlari haqida quyidagi ma’lumotlar asosida fikr qilish mumkin:

Tarkibi, %	**U G L E V O D O R O D L A R**						
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7 va yuqori
Neft I da	0,6	2,3	2,7	2,3	3,6	7,0	81,5
Neft II da	-	-	-	2,0	4,2	7,4	86,4

2.2. Neft birlamchi haydash texnologiyasi

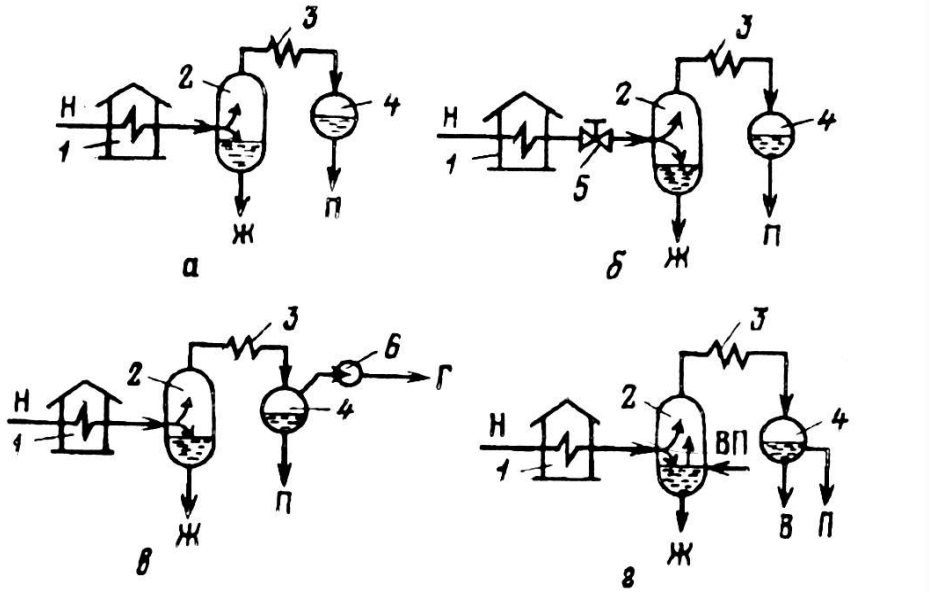
Neftni birlamchi haydash deb tabiiy tarkibini o‘zgartirmay uni alohida fraksiyalarga distillyasiyasiga aytiladi.

Quyida sanoat texnologiyaga tegishli holda mavjud prinsiplarni realizatsiya qilish yo‘llari ko‘rib chiqiladi.

2.2.1. Neftni oddiy haydash prinsiplari

Oddiy haydash deganda bir yoki ko‘p marotaba neftni bug‘latish va hosil bo‘layotgan bug‘ fazani, uni boyitmay kondensatlash tushiniladi. Muvozanatli holatli bunday jarayonning nazariy asoslari adabiyotlarda keng yoritilgan.

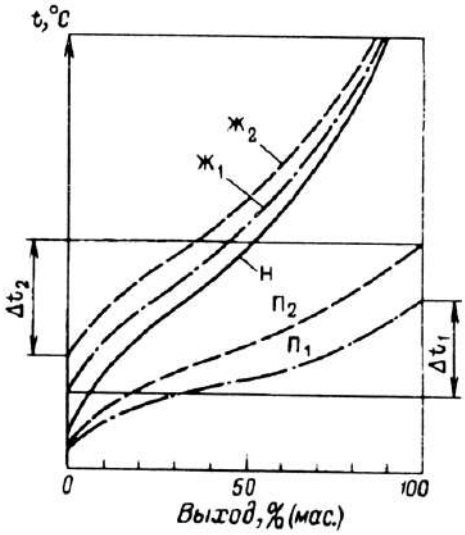
2.15-Rasmda neftni bir karra haydash variantlari ko‘rsatilgan.



8.1-Rasm. Oddiy haydash variantlari (a-g) ning prinsipial sxemalari:

1-isitgich; 2-bug‘latgich; 3-kondensator; 4-kondensat priemnigi; 5-drosselli klapan; 6-vakuum-nasos; N-neft; P va J-bug‘ va suyuq faza; VP-suv bug‘i; V-suv bug‘i kondensati; G-sistemadan evakuatsiya qilinuvchi gaz. Boshqa izohlar tekstda berilgan.

Eng oddiy holda (8.1,a) neft isitgich 1 (pech yoki boshqa tip isitgich) da ma’lum harorat (masalan, t,)gacha isitiladi, va isitgich va bug‘latgich orasida orasida bosimlar farqi bo‘masa u o‘sha haroratda bug‘latgichga keladi. Oxirgida ma’lum bosim R_A (atmosfera yoki birmuncha yuqoriroq) neftning engil fraksiyalari (bug‘ faza) bir karra bug‘lanadi, bu bug‘lar kondensirlanadi va bug‘ fazalar kondensati II yig‘gich 4ga keladi. Suyuq faza bug‘latgich tubidan chiqarib olinadi va u ham sovutiladi.



Bug‘ va suyuq fazalar tarkibi ma’lum tenglamalar yordamida neftning majud tarkibiga oid bo‘ladi.

T, harorat va R_A bosimdagi neftning ITK (haqiqiy qaynash haroratsi) egri chiziqlari va bug‘ va suyuq fazalarning ITK egri chiziqlari grafik holda 2.16-rasmda ko‘rsatilgan (N, P_1 va J_1 – egri chiziqlari). Agarda xuddi shu jarayon yuqoriroq harorat t_2 ($t_2 > t_1$)da o‘tkazilsa, bug‘ va suyuq fazalar (P_2 va J_2) ITK egri chiziqlari boshqacha ko‘rinishga ega bo‘ladi: qaynashning oxiri bo‘yicha P_2 va qaynashning boshlanishi bo‘yicha esa J_2 og‘irlashadi.

2.16-Rasm. Neft (N)ni, bug‘ (P) va suyuq (J) fazalarni ITQ egri chiziqlarini bir karra bug‘latish (Δt_1 va Δt_2 P_1-J_1 va P_2-J_2 tarkiblarni haroratviy «qop olish» oblastlari)ning ikki (t_1>t_1) haroratlardagi nisbiy taqsimlanishi.

2.16-Rasmda bug‘ fazaning ITKsi bo‘yicha qaynashni tugash haroratsi suyuq faza ITKsi bo‘yicha qaynashni boshlanish haroratsidan yuqoriroqligi buni ko‘rsatib turibdi.

Bug‘ fazaning chiqishi (xaydash ulushi) ham ilk neft tarkibiga, ham jarayonning rejim parametrlari (t va R) ga bog‘liqdir. Atmosfera bosimiga yaqin (0,1-0,3 MPa) bosimlarda xaydashni atmosferada xaydash deb nomlaydilar va neftdan, uni 330-350^{0}S gacha isitganda

ITK bo‘yicha 360-400^{0}S gacha qaynab bo‘luvchi bug‘ faza bug‘latgichga ajratib olinishi mumkin.

Bunday neft kabi murakkab aralashmalarning bir karra bug‘latishda bug‘ va suyuq fazalarni ajralish chegarasida fazalar orasida eng kam aniqlik bilan uglevodorodlar ajraladi, va ularning bir qismi ham u, ham bu fazalarda taqsimlanadi.

Mos ravishdagi haroratlar farqi $\Delta t_1 = t_{к.о}^{П_1} - t_{к.б}^{Ж_1}$ va $\Delta t_2 = t_{к.}^{П_2} - t_{к.б}^{Ж_2}$ goho haroratlarni «qoplab olish» deb nomlanuvchi komponentlarni fazalar aro taqsimlanish haroratviy intervalidir. Ushbu qoplab olish qanchalik kamroq bo‘lsa fazalarni ajralishi shunchalik aniqroq bo‘ladi. Ideal holda, Δt = 0 bo‘lganda ajralish aniqligi absolyutdir, ya’ni fazalar orasida taqsimlangan uglevodorodlar bo‘lmaydi. Maqsadiy komponent bilan na bug‘, na suyuq fazalar boyitilishi yo‘q bo‘lgan bir karrali bug‘latishda maksimal «qoplab olish» kuzatiladi.

Haroratlarni «qoplab olish» (Δt) oraliq mahsulotlar (P va J) ning fraksion tarkibi qanday usul bilan aniqlanishiga ham bog‘liqdir. Ushbu tarkibni aniqlash usulining ruhsat beruvchi qobiliyati qanchalik yuqoriroq bo‘lsa, Δt ning qiymati shunchalik haqiqiyga yaqinroq bo‘ladi.

Neftni oddiy haydashning eng tipik varianti 8.1.b-rasmda ko‘rsatilgan, bunda isituvchi bilan bug‘lanish zonasi orasida gidravlik qarshilik (rasmda u drosseli klapan ko‘rinishida ifodalangan) mavjud. Ushbu holda bug‘latgichdagi harorat doimo isitgichdan keyingi oqimi bosimini pasayishi uni tashqaridan issiqlik keltirilmasa ham, ammo o‘zgarmagan entalpiyada, neftni bug‘lantiradi.

a-variant uchun bayon qilingan asosiy qoidalar ushbu variantda faqat isitgichdan farq qiluvchi bug‘latgich haroratsi va bosimida saqlnib qoladi.

Agarda neft tarkibi bo‘yicha juda og‘ir bo‘lsa yoki haydashga mazut (350^{0}S dan yuqori neftni qoldig‘i) uchratilsa, xaydashni ikki yo‘li mumkindir: bug‘latgichda o‘sha bosimda haroratni oshirish bilan yoki o‘sha isitgichli haroratda, ammo bug‘latgichdagi pasaytirilgan bosimda.

Ushbu yo‘llarning birinchisini qo‘llash mumkin emas, chunki neft (mazut) ni 350-370^{0}S dan yuqoriroq isitilsa og‘ir uglevodorodlarni termik destruksiya, ya’ni ularni kimyoviy o‘zgarishlari boshlanadi. SHu bois neftni qayta ishlashda boshqa yo‘l – pasaytirilgan bosimda haydash (8.1, b-rasm) ko‘proq maqbul va keng ishlatiladi. Ushbu pasaytirilgan bosim sistemadan kondensirlanmaydigan (havo va engil uglevodorodlar) gazlar (g) ni so‘rab oluvchi vakuum-nasos 6 bilan yuzaga keltiriladi.

Odatda 1,5 – 10,0 kPa darajadagi qoldiq bosim vujudga keltiriladi, ushbu holda 380-400^{0}S haroratga isitib mazutdan, masalan, 60% gacha qaynashning oxiri 550-560^{0}S (atmosfera bosimiga qayta hisob qilinganda) bo‘lgan bug‘ faza haydab olinishi mumkin.

Bunday haydash qoldig‘i (J) – gudron – parchalanishsiz boshqa keyingi haydashga uchratilishi mumkin emas.

Bug‘latgichdagi bosimni pasaytirishga o‘xshash effekt unga qandaydir quyimoleklyar inert gaz (8.1,2-rasm) ni qo‘shish orqali ham olinishi mumkin. Bunday gaz sifatida ko‘pincha kondendensirlangan neft bug‘laridan oson ajraluvchi o‘ta qizdirilan suv bug‘i qo‘llaniladi.

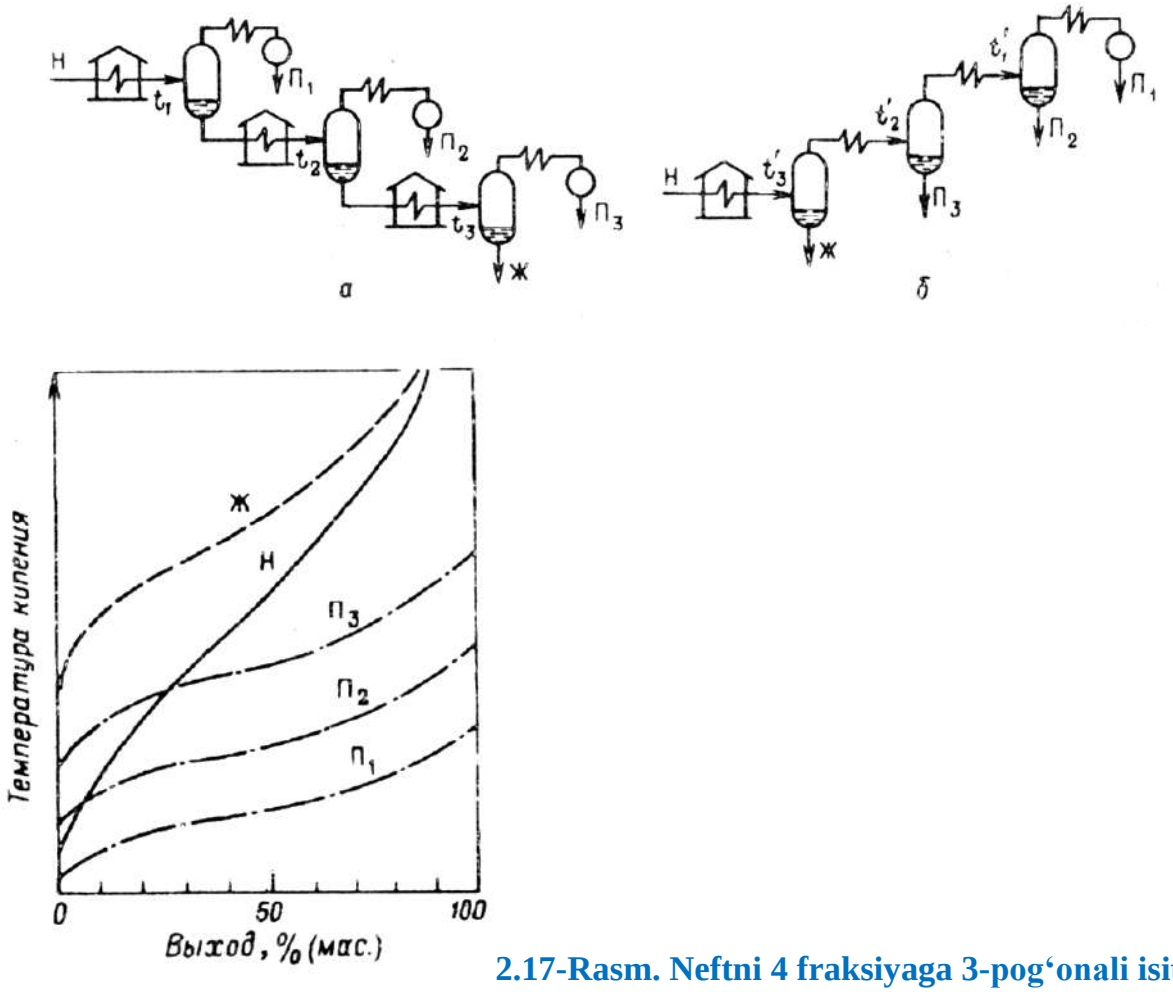
Dalton qonuniga binoan neft bug‘larining porsial bosimi ($R_{пр}$) bug‘latgichdagi umumiy bosim (R_o) bilan quyidagi nisbat bilan bog‘langan:

$$P_{нп} = P_o / \left[1 + \frac{Z}{18}\frac{Mнп}{Gнн}\right] \qquad (1.5)$$

bu erda: Z – sistemaga kelayotgan suv bug‘ining miqdori, kg/soat; G_{np} – sistemada hosil bo‘luvchi neft bug‘larining miqdori, kg/soat; M_{nn} – neft bug‘larining o‘rtacha molli massasi.

Ushbu nisbatdan, sistemaga qancha suv bug‘i ko‘proq berilsa, shunchalik R_{np} quyi bo‘ladi, bu pasayish esa bug‘latgichdagi ma’lum haroratda suyuq faza engil komponentlarni qo‘shimcha bug‘lanishni stimullaydi.

YUqorida ko‘rib chiqilgan neftni oddiy haydash variantlari uni ikki fraksiya – engil (P) va qoldiq (J) ajratilishi holiga tegishlidir. Amaliyotda esa birlamchi haydashda neft, ko‘p pog‘onali haydash yoki kondensatsiyani qo‘llash orqali, bir vaqtning o‘zida 3 va ko‘proq fraksiyalarga ajratiladi. Bunday ajratishning prinsiplari 2.17-Rasmda ko‘rsatilgan.



2.17-Rasm. Neftni 4 fraksiyaga 3-pog‘onali isitish (a) va 3-pog‘onali (b) kondensatsiyalab ajratish prinsiplari. havfli belgilashlar bo‘yicha – 2.16-rasmlarga qarang.

2.18-Rasm. 2.17,b-Rasmdagi P_1-P_3 va J oqimlar ITK egri chiziqlarining nisbiy joylashish.

Pog‘onama-pog‘ona isitish varianti a bo‘yicha neft avvalo t_1 (masalan, 120^0S) haroratga isitiladi, hosil bo‘lgan engil bug‘ fazasi P_1 ni ajratib olinadi, suyug‘i esa yana isitiladi. Ikkinchi pog‘onadagi isitish haroratsi yuqoriroq (masalan, $t_2 = 160^0$S), va neftdan o‘rta qaynovchi uglevodorodlar ajraladi. Hosil bo‘lgan o‘rta bug‘ fazasi (P_2)ni ham ajratadilar. Ikkinchi pog‘onadagi so‘nggi suyuq fazani t_3 haroratgacha (masalan, 300-330^0S gacha) isitiladi va bunda bug‘langan og‘irroq uglevodorodlar og‘ir bug‘ faza (P_3) ko‘rinishida kondensatsiyaga chiqarib yuboriladi.

Bunday yo‘l bilan 3-pog‘ona qoldig‘ini ham haydashni biroq pasaytirilgan bosimda davom ettirish mumkin.

Ikkinchi variant (2.17b-rasm) bo‘yicha neft bir pog‘onada t_3 (masalan, 330-350^{0}S gacha) ga yaqin, biroq yuqori harorat t_3 gacha isitiladi. Birinchi bug‘latgichda ajratiluvchi bug‘ faza tarkibiga a-variant bug‘lar fazalari P_1, P_2 va P_3 tarkibini belgilovchi deyarli hamma uglevodorodlar kiradi. Haydash qoldig‘i bunda birinchi bug‘latgichdan, bug‘larning keng fraksiyasi porsial kondensatorlarni ikki pog‘onasidan o‘tadi, kondensirlanadilar va P_3 hamda P_2 fraksiyalari chiqarib onadi, oxirgi bug‘latgichdan chiqqan engil fraksiya P_1 esa to‘liq kondensirlanadi.

Neftni sanoat distillyasiya qurilmalarida xudi shu birin-ketin kondensatsiya sxemasi eng keng tarqalgan. Bunda olinadigan fraksiyalar P_1, P_2 va P_3 hamda qoldiqlarning ITK egri chiziqlari 2.18-Rasmda ko‘rsatilgan.

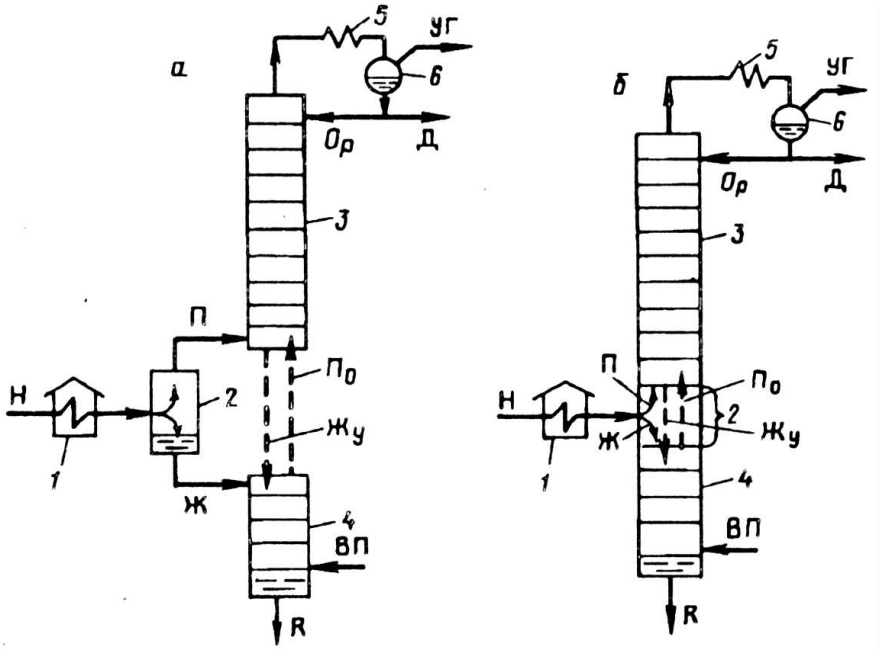
2.2.2. Neftni rektifikatsiya yo‘li bilan haydash (distillyasiya)

Neftni birlamchi xaydashni vazifasi bo‘lib nafaqat uni fraksiyalarga ta’minlash (fraksion tarkibi va boshqa fizik-kimyoviy hossalari bo‘yicha) dan hom iboratdir. SHuning uchun neftni bir karra bosqichli ko‘rinishda (8.3-rasmga qarang) oddiy haydab fraksiyalarga ajratish amalda, deyarli qo‘llanilmaydi, faqat texnologiyaning ilk elementi bo‘lib hizmat qiladi.

Haydashda ma’lum parametrlarli neft fraksiyalarini olish uchun (qaynab chiqish interval, zichlik, chaqnash haroratsi va boshqalar bo‘yicha), bug‘ va suyuq fazalar bir karra bug‘langandan so‘ng quyiqaynovchi maqsadiy uglevodorodlar (P) va yuqori qaynovchi uglevodorodlar (J) bo‘yicha konsentrlanishga uchratilishi lozim. Ushbu maqsadga bug‘ va suyuq fazalarni reksifkatsiyalab erishiladi. Reksifkatsiya jarayonini mazmun-mohiyati bug‘ va suyuqliklar-ning qarama-qarshi oqimlarini, har bir kontakt bug‘larni parsial kondensatsiyasi va suyuqlikni porsial bug‘lanishi bilan birga sodir bo‘luvchi, ko‘pkarralik kontaktlashdir.

Bunda bug‘lar quyiroq qaynovchi komponentlar bilan, suyuqlik esa – yuqoriroq qaynovchi komponentlar bilan boyiydi.

2.19-rasmda neftni ikki fraksiyaga reksifkatsiyalash sxemasi ko‘rsatilgan.



2.19-Rasm. Neftni ikki fraksiyaga – strukturali (a) va bir kolonnada birlashtirilgan (b) reksifkatsion ajratish sxemasi:

1-isitgich; 2-bug‘latgich; 3 va 4-kolonnaning yuqori va quyi qismi; 5-kondensator; 6-distillat priemnigi; D va R – distillat va qoldiq; UG-uglevodorodli gaz; J_u -yuqori qism suyuq oqimi (flegma); P_o-quyi qism bug‘ oqimi; Boshqa belgilanishlarni 8.1-rasmga qarang.

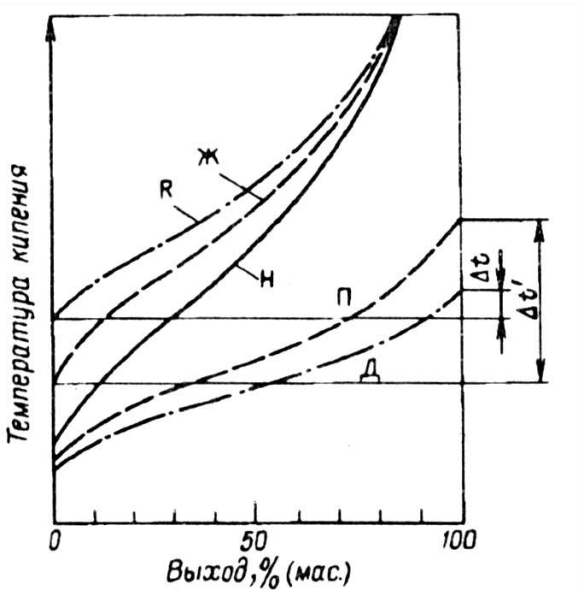
Strukturali sxema (a) da jarayon elementlari – neft 2 ni bug‘lanishi bug‘ faza P_3 ni boyitish (ukreplenie) va engil komponentlar 4 ni undan xaydab chiqarish hisobiga suyuq faza J ni yuqori qaynovchi komponentlar bilan boyitish elementlari bir-biridan ajratilgan. Bunda suyuqlikdan haydalgan engil qaynovchi komponentlar P_o yuqori 3 ga kondensatsiyalanish uchun kiradi, oxirgidagi kondensirlanmay qolgan yuqori qaynovchi komponentlar suyuq oqim J_u ko‘rinishida (flegma) quyi qism 4 ga tushadi.

YUqori qism 3 da bug‘lar oqimi ($P + P_o$) kolonna bo‘yicha ko‘tariladi va pastga oqib tushayotgan yuqori likopchaga sug‘orish O_r ko‘rinishida kiruvchi suyuqlik bilan uchrashib kontakt qurilmalari (likopchalar) kaskadini o‘tadi.

Bunday ko‘p karrali qarama-qarshi oqimli kontakt bug‘larni engil fraksiyalar bilan, suyuqlikni esa og‘irroq fraksiyalar bilan boyitadi, chunki har bir bunday kontaktda eng yuqori qaynovchi uglevodorodlar bug‘lardan suyuqlikka kondensirlanadilar, so‘nggidan esa kondensatlanish issiqligi hisobiga eng quyi qaynovchi uglevodorodlar bug‘lanadi va bug‘lar oqimiga o‘tib oladi. Kolonna tepasidan boyigan bug‘lar oqimi kondensator 5 ga yo‘naladi, undan so‘ng kondensatsiya mahsuloti priemnik 6 da yig‘iladi. Undan engil distillat (reksifkat) D chiqarib olinadi, bir qismi esa kolonna sug‘orish (O_r) uchun qaytariladi.

Kondensatorda kondensirlanmagan eng engil uglevodorodlar priemnikdan uglevodorodli gaz (UG) ko‘rinishida qaytib olinadi.

Bug‘latgichdan chiqayotgan suyuq faza J va yuqori qismdan chiqayotgan suyuq flegma oqimi J_u quyi qism 4 ga tushadi. Ushbu suyuq oqim ($J + J_u$) ham yuqoriga ko‘tarilayotgan bug‘lar oqimi bilan uchrashib likopchalar kaskadini o‘tadi. Bug‘lanishlar erda bug‘lar oqimi yo o‘ta qizdirilgan suv bug‘ini, yoki qo‘shimcha issiqlik kiritish va qoldiq R ni bir qismini bug‘latish hisobiga vujudga keltiriladi. Ko‘p karrali kontakt hisobiga quyi qism likopchalarida bug‘ fazada engilroq qaynovchi komponentlar (va so‘ng oqim P_o bilan yuqori qismga yo‘naltiriladi), suyuq oqimda esa yuqoriroq qaynovchi komponentlar konsentrlanadilar va kolonna tubidan qoldiq R bo‘lib chiqarib olinadi.



2.20-Rasm. 2.19-Rasmda ko‘rsatilgan oqimlarning ITK egri chiziqlarini nisbiy joylanishi.

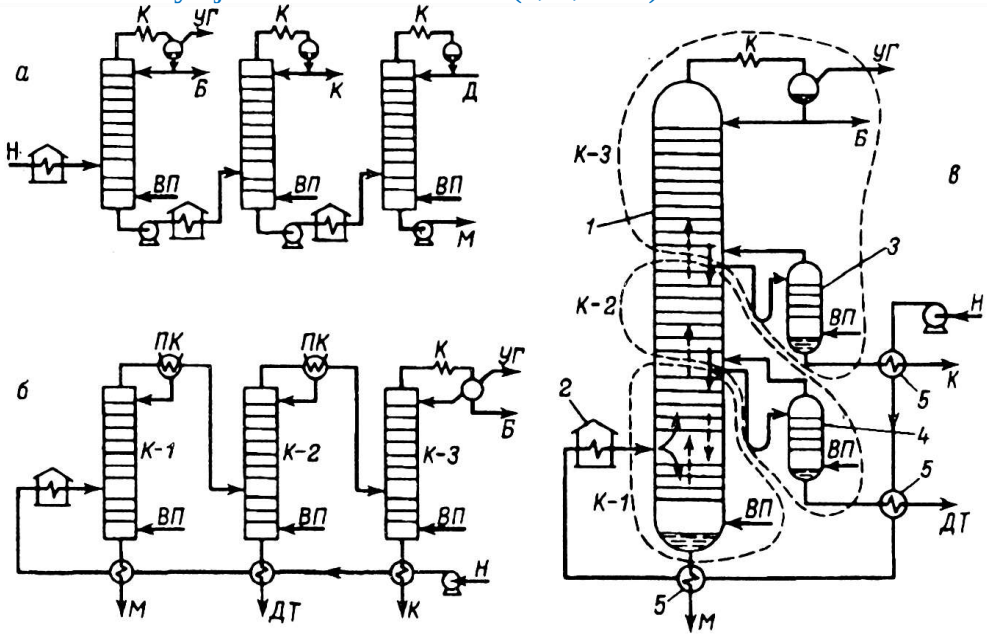
Amalda neftni bug‘latish zonasi 2 kolonnadan chiqarilmaydi, uni kolonna bilan yuqori qismning quyi likopchasi va quyi qismining yuqori likopchasi orasida, evapor-sion bo‘shliq deb ham nomlanuvchi bug‘lanish zonasi (2.19, b-rasm) hosil qilib birlashtiriladi.

Asosiy oqimlar ITKsi bo‘yicha fraksion tarkibni sifat o‘zgarish manzarasi 2.20-rasmda ko‘rsatilgan.

Bug‘latgichdan chiqishda (oddiy haydash, ya’ni birkarra bo‘glatish) bug‘ P va suyuq J fazalar ITK egri chiziqlari haroratlarni kata qoplanish Δt^1 ga ega. Ushbu fazalar (ya’ni ularni maqsadiy mahsulotlar bo‘yicha konsentratsiyalari)ni reksifkatsiyasi hisobiga reksifikat D va qoldiq R ni ITK egri chiziqlari anchagina kamroq qoplanish haroratsi Δt^1 ga ega, ya’ni ushbu fraksiyalarning ajralish aniqligi anchagina yuqori va mos ravishda D va Rlarning fizik-kimyoviy sifat ko‘rsatkichlari (qovushqoqlik, chaqnash haroratsi, zichlik va shu kabilar) P va J larnikiga taqqoslaganda boshqacha bo‘ladi.

Neftni bir nechta fraksiyalarga reksifkatsiya yo‘li bilan ajratish uchun 2.19, b-rasmda bayon etilgan analogik ta’sir prinsipli bir nechta reksifkatsion kolonnalar qo‘llanilishi lozim.

2.21-rasmda bunday ajratishni uch varianti (a, b, va v) sxematik tarzda ko‘rsatilgan.



2.21-rasm. Neft (n)ni uch distillat (B, K, DK) va qoldiq (M) ga neftni uchkarra bug‘latish (a), uning bug‘larini uchkarra kondensatsiyalab (b) va bir butun kolonna (v) da reksifkatsiyalash prinsipial sxemasi.

K-1, K-2, K-3 -1-, 2 – va 3 pog‘ona reksifkatsion kolonna; 1-yaxlit kolonna; 2-quvirsimon pech; 3,4-strillinglar; 5-issiqlik almashtirgichlar; N-neft; UG-uglevodorodli gaz; B-benzin fraksiyasi (30-150^{0}S); K-kerosin fraksiyasi (140-280^{0}S); DT-dizel yoqilg‘isi (200-300^{0}S); M-mazut (>350^{0}S fraksiya).

a-variant bo‘yicha xddi 2.17, a-rasmdagi eng soda xol kabi reksifkatsion kolonnalar qoldiq bo‘yicha ketma-ket ishlaydilar: hom ashyo har bir kolonna oldidan isitiladi, kolonnalarning tepasidan esa mos reksifikat, ushbu xolda benzin (B), kerosin (K), dizel yoqilg‘isi (DT) olinadi. Distillyasiya qoldig‘i – mazut (M) texnologiya yo‘li bo‘yicha ushbu holda yig‘indisi kolonna tubidan chiqarib olinadi.

b-Variant oddiy haydash (2.17, b-rasmga qarang)ni birinchi kolonnadan oldin pechda bir karra isitib, neftni bug‘ fazasini ko‘p pog‘onali reksifkatsiyasi hisobiga rivojlantirilishidir. Ushbu holda birinchi kolonna K-1 da reksifikat bo‘lib neftdan ajratiluvchi hamma distillatlar yig‘indisi (B + K + DT), qoldiq bo‘lib esa – mazut hizmat qiladi. Ikkinchi kolonna K-2 ostidan qoldiq sifatida eng og‘ir disstillat (dizel yoqilg‘isi),

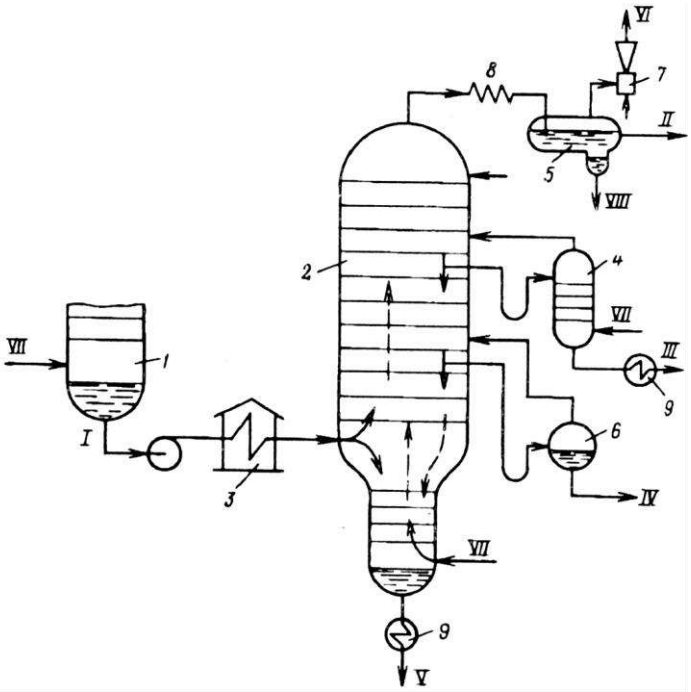
tepasidan esa reksifikat bo‘lmish qolgan ikki distillat (benzin va kerosin) yig‘indisi olinadi. Uchinchi kolonna K-3 da ushbu bug‘larni benzinga (kolonna yuqorisida) rektifikatsion ajralishi amalga oshadi va tubidan esa kerosin chiqarib olinadi. Birinchi ikki kalonna rektifikatlari parsial kondensatorlardan o‘tadi; bunda kondensirlanuvchi og‘ir fraksiyalar kolonnaga sug‘orish uchun qaytariladi. 3 – kolonna tepasidan chiqayotgan bug‘lar to‘la kondensirlanadi, va kondensirlangan benzinning bir qismi sug‘orish uchun qaytariladi.

b – varianti rivoji bo‘lib murakkab kolonnada neftni bir nechta fraksiyalarga rektifikatsiyalashni keltirish mumkin (8.7, v-rasm). Ushbu xolda K-2 va K-3 kolonnalarning yuqori qismlari bamisoli K-1 kolonnaga qo‘ndirilgan, K-2 va K-3 kolnnalarning ostki bug‘latib yuboruvchi qismlari esa alohida bug‘latish kolonnalari (strillinglar) 3. va 4 – o‘z yuqori qismlari bilan flegma va bug‘lar oqimlari bilan bog‘lab turiluvchi kolonnalar holida tashqariga chiqarilgan (K-1, K-2 va K-3 kolonnalarga mos keluvchilari punktir kontur chiziqlar bilan o‘rab qo‘yilgan).

Bunday qurilma ajratish sxemasini anchagina soddalashtirishga va uch mustaqil kolonnalar o‘rniga bor-yo‘g‘i bir kolonna bilan maqsadga erishishga olib keladi. Ushbu holda neft bug‘lari oqimi evaporatsion bo‘shliqdan to kolonna yuqorisigacha o‘tib, yuqoridagi bir likopchadan ikkinchisiga oqib tushayotgan qarama-qarshi sug‘orish oqimi hisobiga parsial kondensirlanatilar.

Bir-biriga oqizib tushirish quvurlari vositasida flegmaning kondensirlangan oqimi berilgan miqdorda mos strippinglar 3 va 4 ga kiradi; bug‘lanishlar erga bug‘latish agenti sifatida suv bug‘i beriladi, tubidan esa mos ravishdagi yonaki distillatlar (kerosin va dizel yoqilg‘isi) chiqarib olinadi. Bunday murakkab (ulama) kalonna odatda atmosfera bosimiga yaqin bosim (0,15 – 0,2 MPa) da jarayon olib borilgani bois atmosfera kalonnasi deb ataladi.

YUqorida aytib o‘tilgangandek, neft 350^0S dan yuqorida qaynovchi distillatlarni neftni ajratib olish uchun u vakuumda haydaladi. Rektifikatsion vakuum kalonnani sxemasi 2.22-rasmda keltirilgan.



2.22-Rasm. Mazut vakuumda reksifkatsiyalash prinsipial sxemasi.

1 va 2 – atmosfera va vakuum kalonnalar; 3-quvursimon vakuumli pech; 4-stripping; 5-separator; 6-vakuumli priemnik; 7-vakuum hosil qiluvchi qurilma (ejektor); 8-kondensator; 9-issiqlik almashtirgichlar; I-mazut; II-engil gazoil fraksiyasi (360^0S gacha); III- IV-birinchi va ikkinchi yonaki distillatlar ($360\text{-}420^0$S); V-qoldiq (gudron, 500^0S dan yuqori); VI-kondensirlanmaydigan gazlar aralashmasi; VII-suv bug‘i; VIII-suv bug‘i kondensati.

Ushbu holda mazut pech va sovutishsiz $300\text{-}320^0$S dan to $400\text{-}410^0$S gacha qo‘shimcha isitiladi va bug‘-suyuqlik holatda [haydalish ulushi 40-70% (mass)] vakuum kolonna 2 ning evaporsion bo‘shlig‘iga kiradi. Kolonnada pasaytirilgan bosim (5-10 kPa) sistemadan nasos 7 bilan kondensirlan-maydigan gazlar VI (sistemadagi nozichlik-lar tufayli havo va mazutni pechda qizdirishda oz miqdordagi termik parchalanish oqibatida hosil bo‘luvchi engil

kondensirlanmaydigan gazlr)ni so‘rib olish orqali hosil qilinadi. Vakuum kolonnadagi reksifkatsiya jarayonining boshqa sharoitlar yuqorida bayon qilingan murakkab atmosfera kolonnasinikiga analogikdir.

NEFT MAHSULOTLARINING TARKIBLARINI KIMYOVIY, FIZIK-KOLLOID VA KOMPLEKS USULLARDA TADQIQ ETISH USULLARI.

Neftni birlamchi qayta ishlash va olingan mahsulotlarning fizik-kimyoviyxossalari

1. Neft va neft maxsulotlarini xossalarini o‘rganish usullari.
2. Neft va neft maxsulotlarini fizikaviy xossalari:
3. qovushqoqlik;.
4. qotish; xiralashish va kristall hosil bo‘lish haroratlari; o‘t olish, alangalanish va o‘z — o‘zidan o‘t olish haroratlari;
5. moddalarni nur sindirish qobiliyati.

Neft va neft mahsulotlarini xossalarini o‘rganishda bir necha usullardan foydalaniladi:

1) kimyoviy — analitik kimyo yordamida;

2) fizikaviy — bunda quyidagi xossalari aniqlanadi: zichligi (solishtirma og‘irligi), qovushqoqligi (vyazkost), erish harorati, qotish va qaynash harorati, yonish issiqligi, molekulyar massasi va boshqalar;

3) fizik — kimyoviy — kolorimetriya, potensiometrik titrlash, nefelometriya, refraktometriya, spektroskopiya, xromatografiya;

4) maxsus usullar — oktan va setan sonlarini aniqlash, yoqilg‘i va moy mahsulotlarini kimyoviy turg‘unligini, alangalanishi va o‘z — o‘zidan alangalanish haroratlarini aniqlash va boshqalar.

Neft va neft maxsulotlarining fizikaviy xossalari

Zichlik (solishtirma og‘irlik) — modda massasining uning hajmiga nisbatidir. Zichlikni xalqaro birligi (SI) — kg/m^3.

Nisbiy zichlik — moddanig zichligini standart moddaning (ko‘pincha suvning) zichligiga nisbatini tushunamiz. Mamlakatimizda neft mahsulotlarini q20^{0}S dagi zichligini suvning q4^{0}S dagi zichligiga nisbati qabul qilingan. Odatdagi belgisi d_4^{20} (adabiyotda d_4^{20}, ba’zan γ_4^{20} deb belgilanadi).

Mahsulotlarni hoxlagan haroratdagi zichligini aniqlab, keyin d_4^{20}ga o‘tkazish mumkin. Buning uchun quyidagi formulalardan foydalaniladi:

$$\rho_{40}^{20} = \rho_4^t / \gamma(t - 20)$$

ρ_{40}^{20} — mahsulotni berilgan haroratdagi zichligi;

γ — hajmiy kengayish koeffitsient (adabiyotdan olinadi);

t — berilgan harorat.

Bu formula 0 dan 50^{0}S gacha haroratlar uchun yaxshi natija beradi.

AQSH va Angliyada zichlik 60^0= (15,56^{0}S)da aniqlanadi. Adabiyotda bu birlikni mamlakatimizda qabul qilingan birlikka o‘tkazish uchun maxsus jadvallar keltirilgan.

Neft va neft mahsulotlarini zichligi ularning kimyoviy tarkibi bilan bog‘liqligi sababli, u katta ahamiyatga egadir. SHu sababli neft va neft mahsulotlariga GOST talablarini belgilanayotganda zichlik ham asosiy ko‘rsatkichlar qatoriga kiradi.

Neftlarning nisbiy zichligi asosan 0,82 dan 0,9 gacha. Ba’zan bu ko‘rsatkichlardan kamrog‘i yoki yuqorirog‘i ham uchraydi.

Neftni qisqa fraksiyalarini zichligi, ularning tarkibidagi

uglevodorodlarning turiga bog‘liqdir. Masalan, utlevodorodlarning molekulasida 6 ta uglerod atomi bo‘lsa, (geksan, metilsiklopentan, siklogeksan va benzol), ular 68,7° dan to 81^0S gacha qaynaydi, nisbiy zichligi 0,660, 0,749, 0,779 va 0,879.

Molekula massasi — moddaning eng asosiy fizikaviy — kimyoviy ko‘rsatkichidir. Bu ko‘rsatkich neft fraksiyalarini tarkibiga kiruvchi moddalarning o‘rtacha molekula massasini belgilab beradi. Bu ko‘rsatkich neftni qayta ishlash uskunalarini hisoblashda muhim ahamiyatga ega. Bu ko‘rsatkich yordamida neftning tarkibi to‘g‘risida tasavvo‘rga ega bo‘lamiz. Molekula massasi moddalarning qaynash haroratlari bilan bog‘liq va bu ko‘rsatkich neft mahsulotlarini bir qancha ko‘rsatkichlarining tarkibiga kiradi.

Molekula massasini bir necha usullar bilan aniqlanadi: krioskopik, ebulioskopik va ayrim vaqtlarda osmik usullari. Bulardan tashqari hisoblash orqali aniqlash usuli ham bor.

Bularning ichida asosiy formula:

$$\mathbf{M_{o‘r.}=a+bt_{o‘r.}+ct_{o‘r.}+ct^2_{o‘r.}}$$

a,b,c- parafin, naften va aromatik uglevodorodlarga taalluqli doimiy son;

$t_{o‘r.}$ – neft mahsulotlarini o‘rtacha qaynash harorati, jadvallardan yoki nomogrammalardan olinadi.

Alkanlar uchun bu formula quyidagi ko‘rinishda:

$$\mathbf{M_{o‘r.}=60+0,3t_{o‘r.}+0,001t^2_{o‘r.}}$$

Halqali alkanlar uchun:

$$\mathbf{M_{o‘r.}=(7K-21,5)=(0,76-0,4K)t_{o‘r.}:(0,0003K-0,00245)t^2_{o‘r.}}$$

K - xarakterlovchi faktor, odatda 10-12,5 miqdorda bo‘ladi.

Molekula massasini qaynash harorati va nur sindirish ko‘rsatkichlari bilan bog‘liqligini quyidagi formula orqali ifodalash mumkin:

$$\lg M=1,939436+0,0019764t_{qayn.}+\lg\left(2,15-n_{Ä}^{20}\right)$$

— fraksiyaning o‘rtacha qaynash harorati.

Qovushqoqlik (vyazkost)

qovushqoqlik — suyuqlik (gaz)ning bir qismini ikkinchi qismiga nisbatan harakat qilayotgan vaqtda hosil bo‘ladigan qarshilikdir.

qovushqoqlik uch xil bo‘ladi: dinamik, kinematik va shartli qovushqoqlik.

Dinamik qovushqoqlikni xalqaro miqiyosda birligi deb bir sekunddagi Paskal (Pa/s) qabul qilingan. Bu suyuklikning 1 m^2 ga teng ikki qatlamini bir biriga nisbatan 1 m/s tezlikda qo‘yilgan 1 N kuch ta’sirida 1 m ga surilganida sodir bo‘lgan qarshilikka tengdir.

Dinamik qovushqoqlikka teskari birlik moddaning oquvchanligi deyiladi.

Kinematik qovushqoqlik — dinamik qovushqoqlikni aniqlayotgan haroratdagi moddaning zichligiga nisbatiga aytamiz, birligi m^2/s.

Qovushqoqlikni ifodalayotgan vaqtda kinematik qovushqoqlik birligi keng ishlatiladi.

Neftni qayta ishlash tarmog‘ida asosan shartli qovushqoqlik birligi ishlatiladi. SHartli qovushqoqlik — ma’lum hajmdagi suv va neft mahsulotini oqib tushish vaqtlarini nisbatan yoki bo‘lmasa neft mahsulotini standart idishdan oqib tushish vaqti qabul qilingan. Mamlakatimizda 200sm^3 suvni 20°C haroratda oqib tushish vaqtini shu miqdordagi neft mahsulotini oqib tushish faktiga taqqoslash bilan belgilanadi.

Sanoatda qovushqoqlikni 50 va 100°C haroratlarda aniqlash qabul qilingan. SHuningdek 50 va 100°Cdagi qovushqoqliklarning nisbati, qovushqoqlikning harorat koeffitsient (TKV), qovushqoqlik indeksi, qovushqoqlik — harorat koeffitsient (VTK) kabi birliklar ishlatiladi.

Mamlakatimizda qovushqoqlik indeksi — moddalarning 50 va 100°C dagi qovushqoqliklarini ko‘rsatkichlariga asosan maxsus tablisalardan aniqlanadi.

Qotish, xiralanish va kristall hosil bo‘lish haroratlari

Neft mahsulotlarini halq xo‘jaligida ishlatilayotganda haroratni pasayishi neft mahsulotlarini tarkibidagi parafin, serezin va shunga o‘xshash birikmalarning kristallga tushishiga olib keladi. Bu neft mahsulotlarini ishlash qobiliyatini o‘zgartiradi.

Neft mahsulotlarini kristallga tushish haroratlari, mahsulotlarni molekula massasi va qaynash haroratlarini oshishi bilan ko‘tarilib boradi. To‘g‘ri zanjirli alkanlar kristalli tushish xususiyatiga ega, ko‘p tarmoqli alkanlar bir necha alkil gruppalariga ega bo‘lgan bir halkali alkanlar, aromatik uglevodorodlar va naftalin gomologlari kristallga tushmay amorf holatiga o‘tadi.

Odatda harorat pasayishi bilan neft mahsulot quyuqlashadi va so‘ngra kristallga tushadi. quyuqlashish jarayoni boshlanishi xavfli hisoblanadi, chunki bu vaqtda parafinlarning kristallari xali qattiq tusni olmagan bo‘lishiga qaramay, neft mahsuloti o‘zining harakatchanligini kamaytiradi, fil trlarga tiqilib qolishi va trubalarda probka hosil qilishi mumkin. SHu sababli neft mahsulotlarini qotish haroratini bilish muhim ahamiyatga ega.

Neft mahsulotlarni tarkibidagi parafinlar kristallga tusha boshlaganida, mahsulot xiralana boshlaydi. Bu haroratni xiralanish (pomutnenie) harorati deymiz. Buning uchun sovutilayotgan mahsulotni tiniq rangli mahsulot bilan taqqoslab oddiy ko‘z bilan aniqlanadi.

Probirkaga solib sovutilayotgan neft mahsulotini probirkani 45°C ga qiyshaytirilganda uning sathi o‘zgarmasa, bu haroratni qotish harorati deymiz.

O‘t olish, alangalanish va o‘z - o‘zidan alangalanish harorati

Neft mahsulotini bug‘lariga chetdan alanga olib kelinganda havodagi kislorod bilan yonuvchi aralashma hosil qiladigan haroratni o‘t olish harorati deymiz. Bu alanga qisqa muddatda yonib, keyin o‘chadi.

Modda bug‘larining ma’lum miqdordagi konsentrasiyasigina havodagi kislorod bilan birga o‘t oluvchi aralashma hosil qiladi. SHu sababli moddaning konsentrasiyasini yuqori va pastki chegaralari birligi qabul qilingan.

Aralashmada modda bug‘larini konsentrasiyasi me’yoridan ko‘p bo‘lsa, kislorod etishmasligi sababli, aralashma o‘t olmaydi. Buni modda bug‘larini yuqori konsentrasiyasi deb ataymiz.

Agarda modda bug‘larining miqdori me’yoridan kam bo‘lsa, undan hosil bo‘lgan alanga kuchsiz bo‘lib, atrofga tarqalmaydi. Buni aralashmaning pastki konsentrasiyasi deymiz.

Bu birlik katta ahamiyatga ega bo‘lib, neft mahsulotlarining bug‘lari xavodagi kislorod bilan portlovchi aralashma hosil etish xavfini oldini olish uchun qo‘llanma hisoblanadi.

O‘t olish haroratini aniqlayotganimizda aralashma yonib, shu zahotiyoq alanga o‘chadi. Agarda neft mahsulotini qizdirishni davom ettirib, harorat ko‘tarilib borishi bilan chetdan alanga olib kelinganda modda bug‘lari havo aralashmasi bilan alanga berib, biroz vaqt bemalol yonib tursa, shu harorat moddani alangalanish harorati deyiladi.

Agarda neft mahsulotini qizdirishni davom ettirilsa, ma’lum haroratda havo bilan qo‘shilib, chetdan alanga olib kelmasa ham, alanga olib ketadi. Bu nuqtani o‘z —o‘zidan alangalanish harorati deymiz.

Alangalanish harorati o‘t olish haroratiga nisbatan bir necha o‘n gradus yuqoridir.

Kerosin, dizel yoqilg‘isi, surkov moylari, mazut va boshqa og‘ir neft mahsulotlarining o‘t olish haroratlarini aniqlayotganda, ularning pastki chegarasini asos deb

olinadi. Benzinlarni bug‘larini bosimi oddiy haroratda yuqori bo‘lganligi sababli, ularni analiz qilinayotganda o‘t olishning yuqori chegarasi asos qilib olinadi. SHu sababli birinchi holda o‘t olish haroratlarini aniqlash uchun neft mahsulotlari isitiladi, ikkinchisida esa benzin sovutiladi.

Odatdagidek moddani o‘t olish harorati, uni aniqlayotgan priborning to‘zilishiga va aniqlashni qanday sharoitda olib borilishiga bog‘liqdir. Bundan tashqari mazkur ko‘rsatgichga atmosfera bosimi va havoning namligi sezilarli darajada ta’sir ko‘rsatadilar.

Moddaning o‘t olish harorati uning harorati bilan bog‘liqdir. Soda moddalar uchun:

$T_{vsp}qKT_{qayn}Kq0{,}736$

Haroratlar Kelvin birligida keltirilgan.

Murakkab tarkibli moddalarning o‘t olish harorati, ularning tarkibidagi engil qaynovchi moddalarning miqdoriga bog‘liqdir. YUqori haroratda qaynovchi moddalarning bug‘lari issiqlikni tashuvchi xizmatini bajaradilar. Misol uchun surkov moylariga 1% miqdorida benzin qo‘shilsa, u vaqtda o‘t olish harorati 200 dan 170°C gacha pasayadi.

Moddalarning o‘t olish harorati ochiq va yopiq tigellarda aniqlanadi.

Moddalarning nurni sindirish qobiliyati

YOrug‘lik nuri bir muhitdan ikkinchi muhitga o‘tayotganda nurning tezligiva yo‘nalishi o‘zgaradi. Bu hodisani refraksiya deymiz.

Kelayotgan nurning muhitga tushayotgan burchagining sinusini, shu muhitda nurni sinish burchagining sinusiga nisbati doimiy birlik bo‘lib, u tushish burchagiga bog‘liq emas:

$$\frac{\sin r}{\sin i} = n = const$$

r— nurni tushish burchagi;
i — nurni sinish burchagi;
n — nurni sinish koeffitsient (koeffisient prelomleniya).

Nurni sinishi ko‘rsatkichlarini, odatda 20°C da refraktometrda aniqlanadi.

Moddalarning sifatini qisqa vaqtda aniqlash uchun nurni sinish koeffitsienti qabul qilingan. Uglevodorodlarning tarkibida vodorod qanchalik ko‘p bo‘lsa, bu moddaning nurni sindirish koeffitsienti shunchalik kam bo‘ladi. Bir xil miqdordagi uglerod va vodorod atomlariga ega bo‘lgan halqa va zanjir ko‘rinishidagi alifatik uglevodorodlarni nurni sindirish ko‘rsatkichi birinchisida ikkinchisiga nisbatan ko‘p. Arenlarni sindirish koeffitsient nisbatan eng yuqori, alkanlarnikiga nisbatan kam. Sikloalkanlar o‘rta holatni egallaydi.

Navbatdagi ko‘rsatkichlarga udelnaya refraksiya kiradi:

$$R_1 = \frac{n_Д - 1}{\rho} = const$$

$$R_2 = \frac{n_Д^2 - 1}{n_Д^2 + 2} * \frac{1}{\rho} = const$$

ρ — moddaning zichligi (solishtirma og‘irligi); nur sinishi aniqlanadigan haroratda aniqlanadi.

Udelnaya refraksiyani shu moddaning molekula massasiga ko‘paytmasini molekulyar refraksiya deyiladi:

$$R_{1M} = (n_Д - 1) * \frac{M}{\rho} = (n_Д - 1)V$$

$$R_{2M} = \frac{n_Ä^2 - 1}{n_Ä^2 + 2} * \frac{Ì}{\rho} = \frac{n_Ä^2 - 1}{n_Ä^2 + 2} V$$

M — moddaning molekula masasi;
V — moddaning hajmi.

Molekulyar refraksiyaning qiymati atomlar refraksiyasining yig‘indisiga tengdir. Molekulani bir metilen gruppasiga (CH_2) o‘sishi molekulyar refraksiyani 4,6 birlikka ko‘payishiga olib keladi.

Ma’lum bir modda uchun yorug‘lik nurini sinish ko‘rsatkichini nurning to‘lqinlarini uzunligiga bog‘liqligi nurni dispersiyasi (taralishi) deyiladi.

Bir moddaga taaluqli dispersiya — to‘lqin uzunligi ma’lum bo‘lgan ikki nurning sinish ko‘rsatkichlarini ayirmasi bilan aniqlanadi:

$$n_{2_1} - n_{2_{23}}$$

Laboratoriyada nur manba sifatida sariq natriyli D chizig‘ini va vodorodli G‘ va S chiziqlarini ishlatiladi: $N_F - N_G$ ayirmasini o‘rta dispersiya deyiladi.

$\frac{n_F - n_G}{n_Ä - 1} * 10^3$ nisbati nisbiy dispersiya deyiladi.

$\frac{n_F - n_G}{\rho} * 10^4$ nisbati udel aya dispersiya deyiladi.

$RI = n_Ä^{20} - \frac{\rho_4^{20}}{2}$ intersept refraksiya deyiladi.

Mamlakatimizda nur sinish ko‘rsatkichini ikki xildagi refraktometrda aniqlanadi: refraktometr Abbe (RLU va IRF — 22) va refraktometr Pul firxa IK.F — 23.

Neftning tarkibi asosan utlerod, vodorod elementlaridan tashkil topgan bo‘lib, shular bilan birga oltingugurtli, kisloroddi, azotli va boshqa birikmalar bor.

Uglerod va vodorodni miqdorini aniqlash uchun neftni kislorod yordamida to‘la yondiriladi. Oltingugurtni aniqlash uchun engil neft mahsulotni maxsus lampalarda yoki kvars trubkalarida havo yordamida yondiriladi. o‘rta va og‘ir neft mahsulotlaridagi oltingugurtni kalorimetrik bombada aniqlanadi. Azotni miqdori Dyuma yoki Kveldal usullari bilan aniqlanadi. Kislorodni miqdorini aniqlagan elementlar yig‘indisini 100 dan ayirmasi orqali aniqlanadi.

Neft va uning mahsulotlarini gruppali tarkibini kimyoviy; fizik — kimyoviy, aralashgan va fizikaviy usullarda aniqlanadi.

Sanoatda esa utlevodorodlarni gruppaviy tarkibini aniqlash etarli deb qabul qilingan. Bunda kimyoviy, fizik - kimyoviy, aralash va fizikaviy usullardan foydalaniladi.

Neftni tarkibiy qismlarga ajratish va ularni o‘rganish

Turli konlardan olinayotgan neftlar tarkiblari bo‘yicha bir — biridan farq qiladi. Neftlarni qayta ishlash jarayonlarini samaradorlik bilan boshqarish uchun ularni tarkibiy qismlarini o‘rganish katta ahamiyatga ega.

Haydash Neftni tarkibini o‘rganish uchun uni har xil fraksiyalarga ajratiladi. Buning uchun oddiy va molekulyar haydash qo‘llaniladi. Molekulada uglerodlarning soni 20 dan ko‘p bo‘lsa molekulyar (vakuum ostida) haydashdan foydalaniladi.

Benzindan erigan gazlarni chiqarib yuborish va benzinni bir necha fraksiyalarga ajratish uchun rektifikatsiya usulidan foydalaniladi.

qaynash haroratlari bir-biriga yaqin bo‘lgan uglevodorodlarni ajratish uchun juda aniq rektifikatsiya usulidan foydalaniladi.

Ajratiladigan komponentlarning tozaligi ularning nisbiy uchuvchanligi koeffitsientga *a* bog‘liq. Buning uchun komponentlarni ideal sistema deb xisoblab ular Raul qonuniga bo‘ysunadi deb qabul qilamiz, u vaqtda:

$$\alpha = \frac{Đ_1^0}{Đ_2^0}$$

$Đ_1^0$ va $Đ_2^0$ — komponentlarning berilgan haroratdagi to‘yingan bug‘larini bosimi.

Qaynash haroratlari bir—biriga yaqin bo‘lgan utlevodorodlarni va bir —biri bilan azeotrop aralashma hosil qiluvchi (benzol, siklogeksan, siklogeksen, metilsiklopentan) uglevodorodlarni ajratish uchun ekstraksiya, absorbsiya, ekstraktiv va azeotrop rektifikatsiya usullaridan foydalaniladi. Ekstraksiya jarayonida maxsus erituvchilar qo‘llaniladi.

Tanlab ta’sir etuvchi erituvchilar o‘zlarida aromatik yoki to‘yinmagan utlevodorodlarni yaxshi eritib apparatdan olib chiqib ketadi.

Moddalarni ularning tarkibida oz miqdorda bo‘lgan kerak emas chiqindilaridan tozalash uchun azeotropik rektifikatsiya usulidan foydalaniladi.

“Ekstraktiv rektifikatsiyada ishlatiladigan erituvchilarning qaynash harorati ajratiladigan komponentlarnikidan 50°C yuqori bo‘lishi va ular bu komponentlar bilan azeotrop aralashma hosil qilmasligi shart.

Sanoatda aromatik uglevodorodlarni neft mahsulotlaridan eritib — ajratib olish uchun sulfolan, di—, tri— va tetraetilenglikol va boshqalar keng ishlatiladi.

Surkov moylari fraksiyalarini moylarning sifatiga salbiy ta’sir etuvchi ko‘p halqali va geterotsiklli birikmalardan tozalash uchun fenol va furfurol kabi erituvchilardan foydalaniladi.

Absorbsiya jarayoni gaz aralashmalarini bir —biridan ajratishda, gazlarni benzin qoldiqlaridan tozalashda ishlatiladi. Absorbsiya oddiy haroratda yoki — 40°C gacha sovutilib olib boriladi. Absorbent sifatida neft fraksiyalari qo‘llaniladi.

Adsorbsiya Neft mahsulotlarini gruppaviy uglevodorodlarga ajratishda adsorbsiya usuli qo‘llaniladi. Adsorbent sifatida silikagel, aktiv alyuminiy oksidi, aktivlangan ko‘mir ishlatiladi.

Silikagelning yuzasidagi aktiv markazlari geteroatomli komponentlar va aromatik uglevodorodlar bilan o‘ziga xos birikma hosil qiladi, shuning natijasida bu birikmalar olefinlar va naftenlarga qaraganda ko‘proq adsorbentga yutiladi.

Silikagel yordamida bir—, ikki— va uch— xalqali aromatik uglevodorodlarni ajratish mumkin.

γ—$A1_2O_3$adsorbentida alkenlarni alkanlardan ajratish mumkin.

Silikagel, γ-$A1_2O_3$ va ko‘mirlarni g‘ovaklarini diametri qat’iy o‘lchamga ega emas.

Navbatdagi adsorbent — seolitlardir. Ularning g‘ovaklarini diametri bir xil o‘lchamda bo‘lib, shu sababli ular ma’lum o‘lchamdagi uglevodorod molekulalarini adsorbsiya etish xususiyatiga egadirlar.

Seolitlar tabiatda uchraydi. Sun’iy seolitlar birinchi marotaba 1948 yilda olingan.

Sanoatda SaA seoliti yordamida kerosin — gazoyl fraksiyasidan tarkibida S_{10} — S_{18} bo‘lgan normal tuzulishdagi alkanlarni ajratib olib, ulardan mikrobiologik usul bilan oqsil moddalarni olishda va sun’iy yuvuvchi moddalar olishda foydalaniladi. Desorbent sifatida pentan, geksan, ammiak ishlatiladi.

Kristallizatsiya

Neftni qayta ishlash sanoatida, neftdan olingan moy fraksiyalarini deparafinlash jarayonida kristallizatsiya usuli qo‘llaniladi. SHu usul yordamida moy fraksiyasidan parafin uglevodorodlarini asosiy miqdorini ajratib olinadi. Bu usulda erituvchi ishlatiladi, u holda ekstraktiv kristallizatsiya deyiladi. Deparafinlash jarayonida erituvchi sifatida aseton, metiletilketon va toluollarni aralashmasi olinadi.

Bundan tashqari adduktivnaya kristallizatsiya usuli ham bor, bunda qo‘shiladigan modda alohida komponentlar bilan qattiq holdagi kompleks — addukt hosil qiladi. Masalan, karbamid yordamida deparafinlash jarayonida karbamid tarmoqlanmagan alkanlar bilan qattiq kompleks hosil qiladi.

Kimyoviy usul Uglevodorodlarning tarkibini kimyoviy usul bilan ajratib o‘rganish ham muhim ahamiyatga ega.

Geteroatomli birikmalarni gidrogenizatsiya qilib olingan mahsulotlarni aniq qilib miqdorini aniqlanadi.

Olti va besh burchakli naftenlarni degidrirlash aromatik uglevodorodlarga o‘tkazib aniqlanadi.

qish faslida ishlatilishi mumkin bo‘lgan dizel yoqilg‘isi olish uchun odatdagi dizel yoqilg‘isiga maxsus mikroorganizmlar qo‘shiladi. Bular n —parafinlarni iste’mol qilib, natijada sun’iy oqsil va dizel yoqilg‘isi olinadi.

Xromatografiya usuli—uglevodorodlarni fizik—kimyoviy usul bilan ajratish va ularni aniqlashga asoslangan.

Bu usulning eng ko‘p tarqalgan ko‘rinishlari: gazo-suyuqlik xromatografiya usuli. Maydalangan qattiq zarrachalarga maxsus xususiyatga ega bo‘lgan modda eritma shaklida shimdiriladi. So‘ngra bu zarrachalarni 3 — 5 mm diametrdagi trubkalarga joylanadi. Uglevodorodlarni bu trubkadan o‘tkazilganda shimdirilgan modda (qo‘zg‘almas suyuq faza), uglevodorodlarni o‘ziga adsorbsiya qilib oladi va ularni navbat bilan alohida — alohida desorbsiya qiladi.

SHu bilan birga xromato—mass—spektrometriya— moddalarni xromatografiya usuli yordamida bir—biridan ajratib, mass— spektrometr yordamida ularni to‘zilishini o‘rganiladi.

Kapillar xromatografiyasi—uzunligi 100—120 m va diametri 0,25 mm li trubkalar spiralini maxsus suyuqlik bilan to‘ldiriladi.

Gaz - adsorbsion xromatografiya — kolonnalar maxsus adsorbentlar — seolitlar, ingichka g‘ovakli silikagellar bilan to‘ldiriladi. Analiz qilinadigan moddalarning molekula og‘irligi ko‘tarilishi bilan g‘ovaklari yirikroq silikagel ishlatiladi. Bu usul bilan gazlar va quyi molekulali uglevodorodlar analiz qilinadi.

Shular bilan birga boshqa xromatografik usullar: suyuq — adsorbsion, qog‘oz xromatografiyasi, gel - xromatografiya, preparativ xromatograyalar bor.

Xromatografiya bilan bir vaqtda boshqa usullar: mass - spektroskopiya, ultra - binafsha va infraqizil spektroskopiya, yadro - magnit rezonansi, paramagnit rezonansi va boshqalar neft mahsulotlarini analiz qilish uchun ishlatiladi.

Nazorat savollari

1. O‘zbekistonning yoqilg‘i – energetika sohasi va uning jahon iqtisodiyotida tutgan o‘rni.
2. O‘zbekistonda neftni qayta ishlash zavodlarining ishlab chiqarish quvvati bir yilga necha mln.tonnani tashkil qiladi ?
3. Neftning uglevodorod tarkibini izohlab bering.
4. Neftni ATda haydash jarayonini tushintirib bering.
5. ATda haydab qanday fraksiyalar olinadi ?
6. Mazut nima uchun vakuum sharoitida haydaladi va undan qanday mahsulotlar olinadi ?

Tayanch iboralari: neftni qayta ishlash, gaz sanoati, alkanlar, sikloalkanlar, aromatik uglevodorodlar, texnologik zanjiri, fraksion tarkib, tayyor mahsulot, qoldiq mahsulot, mazut.

3-MAVZU. NEFTNI QAYTA ISHLASH JARAYONI: ASOSIY BOSQICHLAR VA TEXNOLOGIYALAR.

Reja: Neftni qayta ishlash jarayoni: asosiy bosqichlar va texnologiyalar**.** Neftni qayta ishlashning asosiy jarayonlari: distillatsiya, kreking, reforming. Neft mahsulotlari: benzin, dizel, aviatsiya yoqilg'isi, bitum va boshqalar. Mahsulotlar sifatini oshirish texnologiyalari. Katalitik kreking va gidrokreking. Gidro tozalash va gidrogenlash. Benzin, dizel yoqilg'isi, moy va boshqa mahsulotlar ishlab chiqarish. Neftni qayta ishlash sanoatidagi energiya va ekologik samaradorlik. O'zbekistonda qayta ishlash jarayonlarining kelajagi va texnologik innovatsiyalar.

Neftni qayta ishlash sanoatida termikdegradatsiya jarayonlariga quyidagilar kiradi: termikkreking**,** piroliz va kokslash .

4. Termik kreking

Yoriq paytida moy kimyoviy o'zgarishlarga uchraydi. Uglevodorodlarning tuzilishi o'zgarmoqda. Kreking zavodlari apparatida murakkab kimyoviy reaksiyalar sodir bo'ladi. Neftdan benzin unumiy, masalan, mazut tarkibidagi uzun zanjirli uglevodorodlarni nisbiy molekulyar og'irligi pastroq bo'lgan uglevodorodlarga bo'lish orqali sezilarli darajada oshadi (65-70% gacha). Bunday jarayon kreking deb ataladi.

Krekkingni rus muhandisi Shuxov 1891 yilda ixtiro qilgan. 1913 yilda Shuxov ixtirosi Amerikada qo'llanila boshlandi. Krekking - neft tarkibidagi uglevodorodlarni parchalash jarayoni bo'lib, buning natijasida molekulasida kamroq miqdordagi uglerod atomlari bo'lgan uglevodorodlar hosil bo'ladi.

Jarayon yuqori haroratlarda (600°C gacha), ko'pincha yuqori bosimda amalga oshiriladi. Bunday haroratlarda katta uglevodorod molekulalari yuqori sifatli yoqilg'i ishlab chiqarish uchun kichikroq molekulalarga bo'linadi. Faqat neftning yoqilg'i fraktsiyalarini emas, balki uglevodorodlarni, masalan, gazoyllarni, mazutlarni ham issiqlik bilan ishlov berish mumkin.

Asosan, jarayon quyidagicha davom etadi:

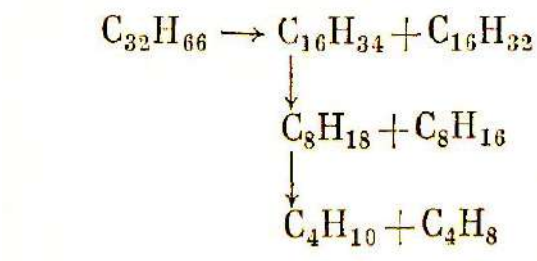
$C_{2n}H_{4n+2} > C_nH_{2n+2} + C_nH_{2n}$.

^oC haroratda va 1,5-2,0 MPa bosimda xom ashyoning (yoqilg'i moyi, smola, yarim smola) viskozitesini kamaytirish orqali qozon yoqilg'isini olish uchun sayoz termikkreking (visbreaking *)* mavjud .

^oC haroratda va 5,0 MPa dan yuqori bosimda chuqur termik krekingdan benzin-nafta va kerosin-gaz moyi fraktsiyalaridan eng yaxshi detonatsiyaga qarshi ko'rsatkichlarga ega bo'lgan benzin (yorilgan benzin) ishlab chiqariladi .

Kerosin-gaz neft fraktsiyalaridan yuqori oktanli benzin olish uchun 580-600^oC haroratda va 0,2-0,3 MPa bosimdagi yuqori haroratli termik krekingdan foydalaniladi.

Uglevodorodlarning parchalanish tezligi va chuqurligi ularning kimyoviy tuzilishiga bog'liq. n-parafinlar eng oson parchalanadi. Molekula qanchalik katta bo'lsa, shunchalik tez parchalanadi. N- alkan uglevodorodni parchalashning namunaviy sxemasi quyidagicha:



Natijada, og'ir molekula (masalan, mazut) bir xil miqdordagi uglerod atomlari bilan ikkiga parchalanadi, ulardan biri normal tuzilishga ega (alkan), ikkinchisi to'yinmagan (alken). Jarayonning keyingi o'tkazilishi bilan alkan uglevodorodining yo'q qilinishi yana sodir bo'ladi . Yuqoridagi diagrammadan ko'rinib turibdiki, bu holda ko'p miqdorda to'yinmagan (to'yinmagan) uglevodorodlar hosil bo'ladi, bu esa hosil bo'lgan benzinlarning barqarorligini yomonlashtiradi.

Eng barqarorlari aromatik uglevodorodlardir, nafteniklar biroz osonroq yo'q qilinadi. Nafteno-aromatik va boshqa siklik uglevodorodlarning barqarorligi birinchi navbatda buziladigan yon zanjirlarning uzunligi va tuzilishiga bog'liq. Yoriq mahsulotlarining miqdori va sifati ko'p jihatdan xom ashyoning xususiyatlariga va jarayon bog'liq sharoitlariga. Harorat kuchli ta'sirga ega. Misol uchun, agar 400°C da 30% benzin olish uchun 12 soat kerak bo'lsa, u holda 450°C da atigi 20 daqiqa, 500°C da esa atigi 30 sek, qolgan barcha narsalar teng bo'ladi. 400°C dan past haroratda parchalanish jarayonlari juda sekin. Molekula qanchalik murakkab bo'lsa va uning molekulyar og'irligi qanchalik baland bo'lsa, qoida tariqasida benzinning rentabelligi shunchalik yuqori bo'ladi. Bunda ko'proq miqdorda koks hosil bo'ladi.

Motor benzinlarini ishlab chiqarish uchun termikkreking agregatlarining ko'p turlari mavjud. Gazoyl-quyosh xom ashyosining chuqur krekingi eng keng tarqalgan. Bu jarayon 500-540°C haroratda va 3,0-4,0 MPa bosimda amalga oshiriladi, benzin rentabelligi xom ashyoning og'irligi bo'yicha 45-50% ni tashkil qiladi. Termik kreking benzinlari o'z tarkibida ko'p miqdorda to'yinmagan va aromatik uglevodorodlarni o'z ichiga oladi, shuning uchun ular smola va smola hosil qiluvchi birikmalardan chuqur tozalashni, shuningdek, tayyor mahsulotga antioksidantlarni (stabilizatorlarni) qo'shishni talab qiladi. Biroq, bundan keyin ham, benzinni uzoq muddatli saqlash paytida, ularning tishlashi kuzatiladi.

Piroliz (yuqori harorat ta'sirida moddalarning parchalanishi) gazsimon to'yinmagan uglevodorodlarni, asosan, etilen va propilenni olish uchun ishlatiladi. Piroliz 700-900°C haroratda va 1-1,2 MPa bosimda amalga oshiriladi. Piroliz smolasini distillash jarayonida engil moy, erituvchi, naftalin moyi, yashil moy, qatron olinadi. Pirolizning yana bir yo'nalishi 1200-2000^{0}C haroratda kuyikish (texnik uglerod deb ataladigan) ishlab chiqarishdir.

Kokslash - neft qoldiqlaridan yuqori sifatli elektrod yoki yoqilg'i koksini olish uchun yuqori haroratli jarayon. Bu, qoida tariqasida, piroliz qatroni, yoqilg'i moyi, tar, yarim qatron distillashdan so'ng olingan pitch. Ularni kokslashni 490-520^0 Charoratda va 0,2-0,6 MPa bosimda amalga oshiring.

5. Termokatalitik jarayonlar

Termikkatalitik jarayonlarning mohiyati dastlabki yoqilg'ilarni tozalashdir, ya'ni. eng yaxshi sifat ko'rsatkichlariga ega bo'lgan yuqori oktanli benzinlar va neft-kimyo uchun xom ashyo olishda. Termik katalitik jarayonlar turli haroratlarda va katalizatorlar (alyuminosilikatlar) ishtirokida amalga oshiriladi.

Katalitik kreking 470-540°C haroratda va 0,13-0,15 MPa bosimda amalga oshiriladi. Katalitik kreking uchun xom ashyo keng vakuumli fraktsiyalardir, ya'ni to'g'ridan-to'g'ri distillash distillatlari (300-350°C gacha), kerosin - quyosh fraktsiyalari va boshqalar.

Katalitik kreking mahsuloti tadqiqot usuli bo'yicha 90-92 oktan darajasiga ega bo'lgan maqsadli yuqori sifatli benzindir. Bundan tashqari, dizel yoqilg'isining tarkibiy qismi bo'lgan gaz va engil gazoyl olinadi.

O'rtacha katalitik kreking paytida benzinning unumi 50-55% ni tashkil qiladi, gaz-taxminan 5%, qolgan qismi kreking gazini (dizel yoqilg'isiga qo'shiladigan komponentlar). Benzinning detonatsiyaga qarshi xususiyatlari termikkrekingga qaraganda ancha yuqori, chunki uning tarkibida 85-90% gacha izoparafin va aromatik uglevodorodlar mavjud. Katalitik yoriqli benzinlar juda oz miqdorda to'yinmagan uglevodorodlarni o'z ichiga oladi va shuning uchun juda barqarordir.

Katalitik kreking jarayonlari aviatsiya benzinlarini ishlab chiqarishda eng keng tarqalgan.

Katalitik reforming 480-540^{o}C haroratda va ishlatiladigan katalizatorga qarab 0,7-1,5 yoki 2-4 MPa bosimda amalga oshiriladi. Katalitik islohot neftni qayta ishlash zavodining muhim elementidir. Oktan soni yuqori bo'lgan aromatik moddalarning yuqori miqdori bo'lgan benzin ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan . Xom ashyo keng uglevodorod tarkibidagi benzin fraktsiyalari. katalitik mahsulotlar islohot - tadqiqot usuli bo'yicha oktan darajasi taxminan 100 bo'lgan maqsadli yuqori sifatli yoqilg'i, shuningdek individual aromatik uglevodorodlar - benzol, toluol, ksilen, etilbenzol. Reforming platina-reniyda 470-520^{o}C, platina katalizatorlarida 480-530^{o}C haroratda amalga oshiriladi .

Mahalliy neftni qayta ishlash sanoatida islohot muhim o'rin tutadi va yuqori sifatli benzin (xususan, AI-93 va AI-98 benzinlari) ishlab chiqarishning asosiy usuli hisoblanadi. Agar platina katalizator sifatida ishlatilsa, unda islohot platformalash deb ataladi . Islohot uchun xom ashyo Odatda 110°C dan yuqori qaynash boshlanishi bilan benzin fraktsiyalari. Og'irligi 30 dan 60% gacha aromatik uglevodorodlar, qolganlari naftenlar va parafinlardir. Og'ir kreking qoldiqlarini utilizatsiya qilish atmosfera bosimi va 550°C haroratda amalga oshiriladigan kokslash orqali amalga oshirilishi mumkin. Ushbu rejimda og'ir uglevodorodlar koks va suyuq fraksiyalarga aylanadi, ulardan benzin olish mumkin; bundan tashqari neft gazlari hosil bo'ladi.

Yuqori oktanli benzin komponentlari kreking va kokslangan qo'shimcha mahsulotlardan olinadi. Jarayonning maqsadli mahsulotlari izooktan (100 oktan), alkilat (alkilbenzol) va alkilbenzoldir .

Ushbu mahsulotlarning barchasi detonatsiyaga chidamliligini oshirish uchun tijorat benzinlariga qo'shimchalar sifatida keng qo'llaniladi. Neftni qayta ishlash sanoatida kompleks avtomatlashtirilgan qurilmalar keng joriy etilgan.

Qayta ishlash majmualariga mazutni vakuumli distillash va smolalarni visbreking (engil termikkreking) qurilmalari, shuningdek gidrokreking qurilmalari kiradi. Bu engil neft mahsulotlarining hosildorligini sezilarli darajada oshirish imkonini beradi.

Gidrokreking

Gidrogenatsiya jarayonlarini molekulalarning molekulyar vodorod bilan o'zaro ta'sir qilish reaktsiyalari muhim qismini egallagan jarayonlar deb atash odatiy holdir. "Hidro" prefiksi uglevodorod fraktsiyalarini tozalash va ularning krekingi vodorod bosimi ostida sodir bo'lishini ko'rsatadi.

Gidrokreking benzin, reaktiv va dizel yoqilg'ilarini ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Jarayon 380-500^{0}C haroratda va 15-20 MPa gacha bo'lgan vodorod bosimida amalga oshiriladi. Jarayonning afzalligi yoqilg'i ishlab chiqarish uchun deyarli har qanday uglerod o'z ichiga olgan xom ashyoni qayta ishlash qobiliyatidir. Gidrokreking mahsulotlari ko'p miqdorda parafinli uglevodorodlarni o'z ichiga oladi va ularda olefinlar va aromatik uglevodorodlar deyarli yo'q.

Gidrokreking-vodorod ishtirokidagi katalitik krekingning bir turi. Gidrokreking, maqsadli mahsulotning hosildorligini oshirishdan tashqari, mahsulotni, birinchi navbatda, oltingugurtdan gidrotozalash uchun ham qo'llanilishi mumkin, bu ayniqsa, oltingugurt miqdori yuqori bo'lgan xom ashyoni qayta ishlashda katta ahamiyatga ega.

Katalizator sifatida volfram va molibden sulfidlari, shuningdek boshqa birikmalar, shu jumladan platina asosidagi birikmalar ishlatiladi. Ikkinchisi platina katalizatoriga salbiy ta'sir ko'rsatadigan oltingugurt birikmalarining yuqori miqdori bo'lgan xom ashyoni qayta ishlashda qo'llanilmaydi. Katalizator tashuvchi sifatida sintetik aluminosilikatlar ishlatiladi.

Maqsadli mahsulotning (benzin, reaktiv yoki dizel yoqilg'isi) kerakli fraksiyonel va guruhli kimyoviy tarkibini olish mumkin. Qayta ishlash mahsulotlarining qoldiqlari jarayonga qayta kiritilishi mumkin.

Markali yoqilg'ilarni tozalash, qotishma va ishlab chiqarish tozalash usullari qo'llaniladi. Eng an'anaviy usul gidroksid tozalash bo'lib, u yoqilg'idan organik kislotalar, vodorod sulfidi va boshqa oltingugurt birikmalarini olib tashlaydi. Neft kislotalari gidroksidi bilan tuzlar hosil qiladi, ular suvda oson eriydi va shuning uchun tozalanayotgan mahsulotdan chiqariladi. Benzin va dizel yoqilg'isini tozalash uchun 10% NaOH eritmasi ishlatiladi. Bundan tashqari, katalitik kreking benzinlarini qayta ishlashda, qayta ishlash tugagunga qadar ishqor kontsentratsiyasi kamida 4% bo'lishini ta'minlash kerak, chunki aks holda tozalangan benzindagi haqiqiy qatronlar miqdori haddan tashqari yuqori bo'lishi mumkin.

Benzin sifatini sezilarli darajada yaxshilaydigan molekulyar elaklar (zeolitlar) yordamida selektiv adsorbsiyaning istiqbolli usullari.

Gidrotreating eng samarali va istiqbolli tozalash usuli hisoblanadi. Uning tamoyillari gidrokrekingga o'xshaydi. Katalizator va vodorod ishtirokida to'yinmagan uglevodorodlarni gidrogenlash (to'yinish) jarayoni sodir bo'ladi; shu bilan birga, oltingugurt birikmalari deyarli butunlay chiqariladi. Shuning uchun, gidrokreklangan mahsulotlar odatda qo'shimcha tozalashga muhtoj emas. Yoqilg'ilarning past haroratli xususiyatlarini yaxshilash uchun (birinchi navbatda dizel) **deparafinlash** qo'llaniladi, ya'ni kerosinni tanlab olib tashlash. Erituvchi sifatida aseton, suyuq propan, dixloroetan va qaynash nuqtasi past bo'lgan boshqa suyuqliklar ishlatiladi. Aralash sovutiladi va kerosin qotib qolgandan keyin filtrlanadi. Parafin filtrda qoladi va erituvchilar distillangandan keyin yana yoqilg'ini tozalash uchun ishlatiladi.

Yoqilg'i qo'shimchalari maqsadlariga ko'ra tasniflanadi. Quyidagi qo'shimchalar guruhlari ishlab chiqilgan va keng qo'llaniladi.

1 guruh. Dvigatellarda yoqilg'ining yonish jarayonini yaxshilaydigan qo'shimchalar. Ushbu guruhga detonatsiyaga qarshi vositalar, dekarbonizatorlar, otashga qarshi vositalar va tutunni nazorat qiluvchi qo'shimchalar kiradi.

2 guruh. Yoqilg'i sifatining asl ko'rsatkichlarini saqlab qolishga hissa qo'shadigan qo'shimchalar. Bularga yoqilg'ida oksidlovchi polimerizatsiya jarayonlarini sekinlashtiradigan antioksidant qo'shimchalar, metallni faolsizlantiradigan qo'shimchalar va yoqilg'idan turli konlarning chiqishiga to'sqinlik qiluvchi dispersant qo'shimchalar kiradi.

3 guruh. Yoqilg'ining yoqilg'i uskunalariga, yonilg'i liniyalariga , saqlash rezervuarlariga va yonilg'i baklariga zararli ta'sirini oldini oluvchi qo'shimchalar. Ushbu guruhga aşınmaya qarshi va korroziyaga qarshi qo'shimchalar kiradi.

4 guruh. Dvigatellarning past haroratlarda ishlashini osonlashtiradigan qo'shimchalar. Bunga yoqilg'ining quyilish nuqtasini pasaytiradigan moddalar kiradi (depressantlar), shuningdek, muz kristallarining chiqishiga to'sqinlik qiluvchi qo'shimchalar. Yoqilg'ilarning maqsadiga qarab, ularga sanab o'tilgan turdagi qo'shimchalarning tarkibi kiritiladi. Masalan, benzin uchun antiknock va antioksidant qo'shimchalar ko'pincha ishlatiladi.

Metil uchinchi darajali butil efir (MTBE) ishlab chiqarish 20-asrning so'nggi o'n yilligi va 21-asrning boshlarida transport vositalarining samaradorligi va chiqindi gazlar bilan havo ifloslanishi muammolari motor yoqilg'isini ishlab chiqarish texnologiyasida hech qachon bo'lmaganidek sezilarli o'zgarishlarni talab qildi.

Atrof-muhit ekologiyasini yaxshilash uchun kurash dunyoning ko'plab mamlakatlari hukumatlarini bir qator qonunchilik choralarini ko'rishga majbur qildi. Evropa Ittifoqi avtomobil benzinlarida yuqori oktanli qo'shimcha sifatida yuqori zaharli tetraetil qo'rg'oshindan foydalanishga cheklovlar qo'ydi va AQShning "Toza havo to'g'risida"gi qonuniga kiritilgan tuzatishlar G'arbiy Evropa va butun dunyoda Shunga o'xshash oqibatlarga olib keladigan yangi qat'iy yoqilg'i sifati standartlarini belgiladi. Jahon amaliyotida birinchi marta "ekologik toza motor yoqilg'isi" tushunchasi shakllantirildi.

Qo'shma Shtatlarda kelgusi o'n yillikning istiqbolli talablariga javob beradigan yangi avlod o'zgartirilgan benzinlar qayta ishlab chiqilgan benzinlar deb ataladi. Ushbu talablar birinchi marta 1990 yilda AQSh atrof-muhitni muhofaza qilish agentligi tomonidan tayyorlangan "Toza havo to'g'risidagi qonun" ("CAA") qo'shimchalarida ilgari surilgan. Bunday qonunning chiqarilishi qo'rg'oshinli benzinlar davrining tugashini ko'rsatdi va 1994 yildan beri ular AQSh bozoridan deyarli yo'qoldi. 1995-2000 yillarda qayta tuzilgan benzinlarning birinchi avlodidan foydalanish shaharlarda smog hosil qiluvchi uchuvchi organik komponentlarning zaharli chiqindilari va chiqindilarini 15 foizga kamaytirish imkonini berdi.

Benzinning yuqori detonatsiyaga chidamliligini ta'minlash muammosi neftni qayta ishlashni rivojlantirishning har qanday bosqichida dolzarbligicha qolmoqda. Hozirgi bosqichda bu muammo qo'rg'oshinsiz benzin ishlab chiqarishga o'tish davridagidan kam emas. Buning sababi yangi avlodlarning qo'rg'oshinsiz benziniga qo'yilgan yangi ekologik talablar bo'lib, ular qator yuqori oktanli komponentlardan: benzol, boshqa aromatik uglevodorodlar va olefinlardan foydalanishni cheklaydi.

Avtomobil benzinining ekspluatatsion va ekologik xususiyatlarini jahon bozori talablariga moslashtirish Rossiyadagi har qanday neftni qayta ishlash zavodining omon qolishi va umuman Rossiya neftni qayta ishlashning raqobatbardoshligi uchun eng muhim muammodir. Shu bilan birga, shuni aniq tushunish kerakki, oddiy qo'rg'oshinsiz benzin ishlab chiqarish ekologik toza jahon darajasidagi benzin ishlab chiqarish texnologiyasi yaratilgan degani emas . Rossiyada ekologik toza motor benzini bo'yicha jahon standartlari talablariga erishish uchun nafaqat tetraetil qo'rg'oshindan foydalanishni texnologiyadan chiqarib tashlash , balki aromatik moddalarni va, xususan, tijorat benzinidagi benzolni sezilarli darajada kamaytirish kerak aromatik moddalarni izoparafin uglevodorodlar bilan almashtirish. Benzin tarkibiga yuqori oktanli kislorodli qo'shimchalarni (MTBE, MTAE, IPTBE, DIPE va boshqalar) kiritish, ular chiqindi gazlardagi uglerod oksidi va uglevodorodlar miqdorini kamaytirishga ijobiy ta'sir ko'rsatish bilan birga ko'payishini ta'minlaydi. Avtomobil benzinining oktan indeksida benzindagi olefinlar miqdorini kamaytiring va shu bilan birga ularning yo'l oktan sonini ([ROI + ROI]/2) umumiy Evropa standartlarining minimal talablari darajasiga oshiring.

Rivojlanayotgan avtomobil texnologiyalari va Rossiyaning Evropa va boshqa bozorlarga chiqishi texnologiya va uskunalarni, shuningdek, avtomobil benzinini ishlab chiqarish va qo'shishning murakkab texnologik tizimlariga kiritilgan asosiy jarayonlarni sezilarli darajada yaxshilashni talab qiladi.

Ichki yonuv dvigatellari, masalan, pastroq spirtlarda mukammal ishlashi uzoq vaqtdan beri ma'lum va metanol allaqachon avtomobil yoqilg'isi sifatida ishlatilgan. Qo'shma Shtatlarda avtomobillar uzoq vaqtdan beri benzin va etanol (sintetik yoki fermentativ) aralashmasi bilan to'ldirilgan va bu yangi yoqilg'i gasoxol deb ataladi. (gasohol) - benzin (benzin) va spirt (alkogol) so'zlarining gibridididir. Italiyada

uglerod oksidi va vodoroddan C_1 dan C5 gacha spirtlar aralashmasi olinadi va bu qo'shimcha ularning oktan sonini oshirish uchun motor benziniga qo'shiladi.

Ammo eng samarali vosita metil tert-butil efir (2-metil-2-metoksipropan) $(CH_3)_3C$-O-CH_3 dir. Butun dunyoda u endi MTBE deb ataladi. Motor benzinlarining tarkibiy qismi sifatida bu birikma har jihatdan noyobdir.

Ma'lumki, deyarli barcha quyi kislorodli birikmalar yuqori oktan soniga ega - 100 oktan sonigacha (tadqiqot usuli bo'yicha oktan soni). Ammo MTBE uchun aralashtirishning oktan soni MTBE qo'shilgan benzinning uglevodorod tarkibiga qarab 135 oktanga etadi.

Metanol CH_3OH va **etanol** C_2H_5OH benzinda yaxshi eriydi, yaxshi oktanli aralashtirish raqamlariga ega, lekin suvda ham eriydi va tijorat benzinida har doim suv borligi sababli, spirt suvli fazaga o'tadi va u bilan eksfoliatsiyalanadi. Saqlash rezervuarlarida u pastki qismida bo'ladi. Ajratishning oldini olish uchun gomogenizator qo'shilishi kerak, masalan, izobutil spirti C_4H_9OH. Natijada, qo'shimcha xarajatlar talab qilinadi. MTBE bilan bu muammo mavjud emas, chunki u faqat benzinda eriydi va suvli fazaga o'tmaydi pastroq spirtlar benzinga qaraganda ancha past kaloriya qiymatiga ega. Bu shuni anglatadiki, avtomobil bakidagi yoqilg'i miqdori ko'paytirilishi kerak yoki yonilg'i quyish uchun ko'proq vaqt sarflanishi kerak. MTBE benzin bilan bir xil yoqilg'i xususiyatlariga ega. Bundan tashqari, unda kislorod mavjudligi silindrlarda yoqilg'ining yonish jarayonini sezilarli darajada yaxshilaydi, dvigatelning samaradorligini oshiradi va chiqindi gazidagi to'liq bo'lmagan yonish mahsulotlarining tarkibini kamaytiradi.

MTBE dan foydalanganda ma'lum miqdordagi tijorat benzinini ishlab chiqarish uchun neft iste'moli kamayadi va benzinning an'anaviy uglevodorod komponentlarining oktan xususiyatlariga qo'yiladigan talablarni yumshatish hisobiga sezilarli tejashga erishiladi.

MTBE ning ishlab chiqarish texnologiyasi juda oddiy. Izobutilen (2-metilpropen) C_4H_8 ga metil spirti CH_3OH qo'shilishi bilan bir bosqichda olinadi . Bu yuqori harorat yoki yuqori bosimni talab qilmaydi. Reaktsiya maxsus katalizatorda (ko'pincha bu ion almashinadigan qatronlar) yuqori selektivlik va har bir o'tishda deyarli to'liq konversiya bilan amalga oshiriladi. Bundan tashqari, xom ashyo sifatida ko'pincha sof izobutilen emas, balki katalitik krekingning C_4 fraktsiyasi ishlatiladi , bunda izobutilendan tashqari n-butilenlar (1 va 2-butenlar) C_4H_8 ham mavjud. hozirgi. MTBE hosil bo`lishining selektivligi shundan iboratki, uglevodorodlar aralashmasidan reaksiyaga faqat izobutilen kiradi. Shunday qilib, MTBE sintezi bir vaqtning o'zida C_4 fraktsiyasini ajratish jarayoni bo'lib xizmat qiladi. Reaksiyaga kirmagan n-butilenlar, MTBE bilan birga, birlikning tijorat mahsuloti bo'lib xizmat qiladi.

MTBE ning birinchi eksperimental partiyalari 1973 yilda Italiyada paydo bo'lgan. Benzinga 5-12% MTBE qo'shish eng tejamli ekanligi hisoblab chiqilgan.

Alkillanish Alkilat o'zining yuqori oktanli soni, past bug' bosimi, past oltingugurt miqdori va atmosfera kislorodi (ya'ni yuqori induksiya davri) bilan oksidlanmaydigan noyob xususiyatlari tufayli yuqori oktanli benzinlarni tayyorlash uchun ideal komponent hisoblanadi. Hozirgi vaqtda motor yoqilg'ilariga bo'lgan ekologik talablar kuchayib borayotganligi sababli, alkilatning yuqori sifatli aralashtirish komponenti sifatida ahamiyati oshdi.

Alkillanish reaktsiyasining mexanizmi ancha murakkab. Alkillanish jarayonida izobutan (C_4H_{10}) katalizator - sulfat kislota (H_2SO_4) ishtirokida engil olefinlar (C_4H_8) bilan reaksiyaga kirishib, karbokation hosil qiladi. Reaksiyaning asosiy bosqichi engil olefinning protonlanishidir. C_4 karboksidan olefinlarning alkillanishi C_8 karbokatini hosil qiladi. Gidridning boshqa izobutan molekulasidan o'tishi tufayli C_8 parafin mahsuloti va yana bir C_4 karbokatsiyasi hosil bo'ladi , bu reaktsiyaning keyingi borishini ta'minlaydi. Asosiy reaktsiyaga qo'shimcha ravishda, ko'plab yon reaktsiyalar sodir bo'lganligi sababli, turli

tuzilishdagi uglevodorodlarning butun "to'plami" hosil bo'ladi. Eng maqbul bo'lgan yuqori oktanli trimetilpentandir.

Sifatli tijorat alkilatini olish uchun alohida ahamiyatga ega. Alkillanish reaksiyasi issiqlik chiqishi bilan davom etadi. Shuning uchun o'rnatish kompressorga siqib, reaktsiya zonasiga etkazib berish orqali aylanma sovutgich - izobutan ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan sovutish qismini o'z ichiga oladi. Zavodga keladigan izobutan va butan-butilen fraktsiyalari oz miqdorda propan va butanni o'z ichiga oladi. Bu alkanlar reaksiyada qatnashmagani uchun ularning tizimda to'planishiga yo'l qo'ymaslik uchun distillash ustunlari mavjud.

Olingan alkilat yuqori oktanli xususiyatlarga ega (tadqiqot usuli bo'yicha 96 balldan ortiq), past bug' bosimi (Reid bo'yicha 0,43kg/sm^2abs.) va tarkibida olefin va aromatik uglevodorodlar mavjud emas.

Gidrotozalash

Ma'lumki, barcha organosulfidli birikmalari yuqori bosimdagi harorat ta'sirida, vodorod va maxsus katalizatorlar ishtirokida ishlov berishga dosh berolmaydi. Ular uglevodorodlar va vodorod sulfid H_2S hosil bo'lishi bilan parchalanadi. Oddiy sharoitlarda vodorod sulfidi gazsimon holatda bo'ladi va neft mahsuloti qizdirilganda undan ajralib chiqadi. Odatda tozalash kolonnalarida monoetanolamin eritmasi bilan so'riladi, so'ngra changni yutish vositasi regeneratsiya qilingandan so'ng, ajratilgan vodorod sulfidi elementar oltingugurt yoki sulfat kislota ishlab chiqarish zavodlariga yuboriladi.

Dizel va benzin fraktsiyalarida oltingugurt, azot va kislorodni o'z ichiga olgan birikmalarning mavjudligi ham juda istalmagan, chunki bu dizel dvigatellari va ichki yonuv dvigatellarining ishlashining yomonlashishiga olib keladi, uglerod konlari va lak plyonkalari deb ataladi. Ushbu birikmalarning tarkibi ekologik nuqtai nazardan ham istalmagan. Nafaqat tijorat maqsadli fraksiyalari, balki oltingugurt, azot, kislorod o'z ichiga olgan birikmalar va og'ir metallarning mavjudligi qabul qilinishi mumkin bo'lmagan yoki nomaqbul bo'lgan boshqa qurilmalar uchun xom ashyo ham gidrotozalashdan o'tkaziladi. Ko'pgina hollarda, bu yuqoridagi moddalar katalizatorlar uchun zaharli bo'lgan katalitik jarayonlar bo'lib, ularning iqtisodiy ko'rsatkichlarini sezilarli darajada kamaytiradi.

Gidrotozalash jarayonida yuzaga keladigan asosiy reaktsiyalar quyidagilardir: oltingugurt, azot va kislorod o'z ichiga olgan organik birikmalarning to'yingan uglevodorodlarga deyarli to'liq aylanishi bilan uglerod- heteroatom bog'larining gidrogenolizi, bir vaqtning o'zida osongina olinadigan H_2S, NH_3 va suv bug'ining hosil bo'lishi; to'yinmagan uglevodorodlarni gidrogenlash. Gidrotozalash katalizatori og'ir metallarni ham cho'ktiradi. Gidrotozalash jarayonida hosil bo'lgan uchuvchi oltingugurtli, azotli va kislorodli birikmalar distillash kolonkalarida tozalash yo'li bilan chiqariladi. Gidrotreating 300-380°C haroratda amalga oshiriladi. Odatda quyidagi katalizatorlar ishlatiladi: alyuminiy-kobalt-molibden (9-15% MO_3, 2-4%CO) yoki alyuminiy-nikel-molibden (12% MO, 4% gacha CO), tashuvchisi - $A1_2O_3$, ba'zan zeolitlar, aluminosilikatlar va boshqalar qo'shimchalari bilan vodorod o'z ichiga olgan gazda vodorod hajmi 90% gacha, vodorod iste'moli xom ashyoning og'irligi bo'yicha 0,1-1,0% ni tashkil qiladi. Suyuq mahsulotlarning chiqishi odatda 96-99% ga etadi, uglevodorod gazlari, benzin, H_2, NH_3 va H_2O bug'larining umumiy chiqishi 1-4% ni tashkil qiladi. Gidrotozalashning asosiy texnologik sxemasi: xom ashyoni vodorodli gaz bilan aralashtirish va aralashmani issiqlik almashtirgichda oldindan qizdirish; aralashmani quvurli pechda isitish; haqiqiy gidrotozalash, bitta yoki ko'p qismli reaktorda - po'lat silindrsimon apparat; hosil bo'lgan gidrogenatni sovutish; uni vodorod o'z ichiga olgan, keyin esa uglevodorod gazlaridan mos ravishda yuqori va past bosimli separatorlarda ajratish, so'ngra maqsadli mahsulotlarga distillash; gazlarni H_2S, NH_3 va suv bug'idan tozalash.

Piroliz va kreking jarayonlarini o'rganish

a) Piroliz grekcha suzdan olingan bulib, rur-olov va lysis- parchalanish degan ma'noni bildiradi, ya'ni kimyoviy birikmalarni qizdirish natijasida parchalanish jarayoni.

Organik kimyoda «piroliz" so'zining ma'nosi– organik birikmalarni yuqori tempraturada destruktiv o'zgarishlari orqali parchanishi natijasida kichik molekula massaga ega bo'lgan mahsulotlar hosil bo'lishidir. Piroliz yo'li bilan yoqilig'i va moylar yoki neftkimyosi sintezi uchun xomashyolar olinadi.

Piroliz jarayoni 19 asr oxiridan boshlab qo'llanila boshladi. Bunda neftni kerosin fraksiyasidan gaz olindi. 20 asrning 50 yillaridan esa piroliz natijasida etilen, propilen, butenlar, butadien, siklopentadien, benzol, toluol ksilollar va h.k olina boshladi. 1980 yilga kelib piroliz yo'li bilan dunyo mikyosida olinadigan neft va gazni 6% , 2000 yilga kelib 20% dan turli uglevodorodlar olina boshladi. Piroliz jarayonining asosiy xomashyosi neftni qayta ishlash natijasida hosil bo'ladigan gazlar, neftning benzin va gazoyil fraksiyalari.

Piroliz natijasida hosil bo'lgan mahsulot chikimi destruksiyaga uchratishi xomashyoning uglevodorod tarkibiga bog'lik. C_2-C_4 tarkibli gazlar va benzin fraksiyasidagi n-parafinlarni piroliz qilish natijasida, asosan pirogaz hosil bo'ladi (5- jadval).

Piroliz jarayoni isitiladigan reaktorlarda olib boriladi. Jarayonga quyidagi texnologik parametrlar ta'sir etadi: temperatura, xomashyoni reaktorga kelish vaqti va suv bugi концентрasiyasi (suyultirgich). Temperatura ko'tarilishi bilan reaksiya tezligi ortadi. Piroliz jarayoni unumdorligi xomashyoni reaksiya zonasiga kelish vaqtiga bog'liq. Suv bugini piroliz reaktorlariga yuborishdan asosiy maqsad uglevodorodlarni parsial bosimini pasaytirish va oralik reaksiyalar tezligini kamaytirishdir.Suv bugi концентрaциyasi ortishi bilan etilen, buten, butadien hosil bo'lishi ko'payadi, aromatik uglevodorodlar chiqimi kamayadi.

5-jadval

Hosil bo'layotgan pirogazni uglevodorod xomashyosi tarkibiga bog'liqligi

Uglevodorod xomashyosi	Hosil bo'lish, % (massasiga nisbatan)			
	C_2H_4	C_3H_6	C_4H_8	C_4H_6
C_2-H_4	51,3	10,8	0,8	5,0
n- parafinlar	47,2	14,0	1,2	4,7
C_5 va undan yuqori monometilli parafinlar	12,5	27,1	11,4	2,0
Dimetilli parafinlar- C_7 va undan yuqori	11,7	20,7	14,6	2,8
Alkilsiklopentanlar	20,5	11,5	1,9	4,5
Alkilsiklogeksanlar	26,2	6,1	0,4	9,6
Alkilbenzollar	4,0	9,2	-	0,3

Trubkasimon piroliz pechi 4- rasmda ifodalangan. Piroliz jarayoni 850-870 ^{0}C temperaturada sodir bo'ladi.

Kreking

Kreking jarayonida yuqori temperaturada qaynaydigan neft fraksiyasining katta molekulalari kichik molekulalarga ajraladi, natijada benzin va alkenlar hosil bo'ladi. Kreking 3 turga bo'linadi: gidrokreking, katalitik kreking va termik kreking.

1) Gidrokreking. Bu jarayonda krekinglanayotgan fraksiya juda yuqori bosim va vodorod ishtirokida qizdiriladi. Buning natijasida yirik molekulalar parchalanadi, vodorod birikishi sodir bo'ladi va kichik ulchamdagi to'yingan molekulalar hosil bo'ladi. Gazoyl va ogir fraksiyalardan benzin olish uchun gidrokreking jarayoni qo'llaniladi.

2) Termik kreking. Yumshoq yoki qattiq parafinlarni termik krekingi sanoatda n-C_5-C_{20} uglevodorodli olefinlar olish uchun qo'llaniladi. Texnologiyasi bo'yicha bu ishlab chiqarish neft mahsulotlari pirolizi va termik krekinga o'xshaydi. Parchalanish trubkali pechlarda 550^0C da olib boriladi. Olefinlarni hosil bo'lishini ko'paytirish uchun suv bugi qo'llaniladi. Oralik reaksiyalarni oldini olish uchun kreking jarayoni 20-25% parafinlar hosil bulguncha olib boriladi va engil fraksiyalar ajratilgandan sung, yana jarayonga qaytariladi.

Kreking jarayonida 20% gacha gaz va suyuq uglevodorodlar (C_5 va yuqori) shuningdek 1-2% koks hosil bo'ladi. Suyuq uglevodorod mahsulotlari katta kizikish uygotadi, ularni gazdan ajratish va haydash natijasida turli fraksiyalar olinadi.

Parafinni kreking jarayoni natijasida hosil bo'lgan suyuq mahsulotlar fraksiya tarkibini quyidagi ma'lumotlar orqali kurish mumkin, %:

140 ^{0}C gacha (C_5-C_8).....20

140-180 ^{0}Cgacha (C_9- C_{10}).....10-15

180-240 ^{0}C (C_{11}- C_{13})..... 11-13

240-320 ^{0}Cgacha (C_4- C_{18})....14-16

Bu fraksiyalardagi olefinlar miqdori 70-80% tashkil qiladi. Ulardan 90-95% zanjir oxirida kushbogi bo'lgan olefinlar, yani α-ole-finlar tashkil qiladi, sirt-faol moddalar sintezida ular muhim o'rinni egallaydi.

3) Katalitik kreking.

Kichik molekula massali mahsulotlar olish uchun neft xom-ashyosini termokatalitik qayta ishlash jarayoniga katalitik kreking deyiladi. Katalitik kreking natijasida yuqori oktanli benzinlar, engil gazoyl, C_3-C_4 uglevodorod gazlari olinadi (tuyingan va to'yinmagan mahsulotlar aralashmasi). Katalitik kreking nisbatan past temperaturada katalizator ishtirokida olib boriladi.

Katalitik kreking jarayonida uglevodorodlarni parchalanishi alyumosilikat katalizatorlari ishtrokida sodir bo'ladi. Bu katalizatorlar ishtrokida parchalanish reaksiyasi ionli mexanizm asosida sodir bo'ladi. Termik kreking esa erkin radikal mexanizm asosida sodir bo'ladi.

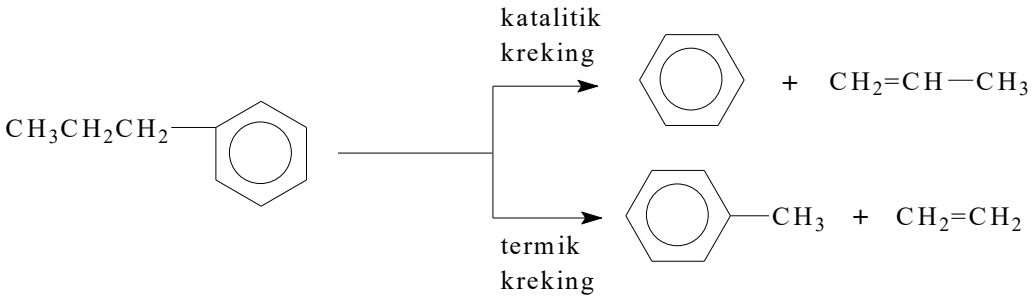
Katalitik kreking jarayonining maqsadi oktan soni 90-92% bo'lgan yuqorisifatli benzin olish. Katalitik krekingda, asosan butan-butilen fraksiyasidan iborat gazlar hosil bo'ladi. Katalitik kreikng natijasida olingan gazoyildan saja va naftalin, ogir gazoyildan esa yuqori sifatli «ignasimon» koks olinadi.

Alyumosilikat katalizatorlari tabiiy va sintetik bo'ladi: tabiiyga loylar misol bo'ladi, sintetik katalizatorlar sintez yo'li bilan olinadi.

Alyumosilikat katalizatorlari govaksimon moddalar bulib sirt yuzasi 100-600 m^3g iborat

Dastlab, tabiiy faol loy-montmorillonitdan ($H_2Al_2Si_4O_{12}.2H_2O$) foydalanilgan. Sintetik alyumosilikat katalizatorlar amorf strukturaga ega. Ularni sintez qilish uchun suyuq shisha $Na_2O.3SiO_2$ va $Al_2(SO_4)_3$ bir-biriga ta'sir ettiriladi. Buning natijasida alyumosilikat natriy gidrozoli Na_2O . Al_2S0_3 .$21SiO_2$ hosil bo'ladi, keyinchalik u gidrogel xoliga utadi.

Alkilaromatik uglevodorodlarni katalitik krekingi termik krekingdan fark qiladi. Bunda alkil zanjiri uzilmaydi, balki dealkillash natijasida aromatik uglevodorod va olefin hosil bo'ladi. N-propilbenzolni katalitik krekingi natijasida benzol va propilen, termik krekingda esa toluol va etilen hosil bo'ladi:



Katalitik kreking jarayoniga quyidagi asosiy faktorlar ta'sir etadi: katalizator xossasi, xom-ashyo sifati, temperatura, katalizator va xom-ashyoni uzaro ta'sir vaqti, katalizatorni qo'llash muddati.

Katalitik kreking jarayonining sanoat qurilmalari bir necha turga bulinadi:

1) xarakatchan katlamdan iborat yirik granulalangan katalizatorni (urtacha ulchami 2-5 mm)
2) poroshoksimon katalizator katlamli (120-150mkm);
3) tugri reaktorli (lift turidagi).

Sanoatda eng ko'p qo'llaniladigan usullardan biri 2-chi usuldir. Bu usulni flyuid-jarayon deyiladi. Bu jarayonda mikrosferik katalizator qo'llaniladi, u havo yoki bugda muallak xolatda turadi.

Turli kreking va piroliz jarayonlarida olinadigan gazlar tarkibiy jixatdan bir-biridan fark qiladi. Ularni uch guruhga ajratish mumkin:

1. Tarkibida C_3 va C_4 uglevodorodlar ko'p, lekin etilen kam bo'lgan termik va katalitik kreking gazlari.. Ulardan propilen va butenlar olinadi.
2. Piroliz gazlari, ulardan etilen va propilen ajratiladi.
3. Suyuq neft mahsulotlarini piroliz gazlari. Ularning tarkibida C_2-C_4 olefinlar ko'p bo'ladi.

1. Yuqorida aytilganidek, organik moddalar ishlab chiqarish uchun xom- ashyo manbalaridan biri g'isoblangan parafinlar xaqida gaplashamiz.

Parafinlar. Organik sintez uchun texnik jixatdan muhim bo'lgan parafinlarni (to'yingan uglevodorodlarni) quyidagi guruhlarga ajratish mumkin: 1.Past parafinlar (S_1dan S_5 gacha).

2. Yuqori parafinlar (C_{10} dan C_{40} gacha).

Past parafinlar. Parafin uglevodorodlari: metandan (CH_4) to butangacha bo'lgani (C_4H_{10}) oddiy sharoitda gazsimon moddalar, pentanlardan C_5H_{12} to $C_{16}H_{34}$ gachasi past temperaturada qaynaydigan suyuqliklardir. Ularni xossalarini 6-jadvaldan ko'rish mumkin.

6-jadval

Past parafinlarni xossalari

Parafinlar nomi	Formulasi	Qaynash temperaturasi, ^0C
Metan	CH_4	-161,6
Etan	C_2H_6	-88,6
Propan	C_3H_8	-42.1
n-butan	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	-0,5
Izobutan	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{CH}}-CH_3$	-11,7
Izopentan	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{CH}}-CH_2-CH_3$	27,8

1-jadvaldagi raqamlardan ko‘rinishicha, metandan boshqa uglevodorodlar bosim ostida suv bilan sovutilganda kondensatsiyalanish xossasiga ega. n- butan va izobutanlarni qaynash temperaturasi bir-biridan katta farq qilganligi sababli, izomerlarni rektifikatsiya usuli yordamida ajratish mumkin.

Past parafinlar suvda va qutbli erituvchilarda yomon eriydi, lekin boshqa uglevodorodlar va qattiq adsorbentlarga yutilish xususiyatiga ega. Ularning molekula massasi ortishi bilan yutilish xususiyatiga ham ortib boradi, shuning uchun C_1, C_2, C_3, C_4 parafinlarni adsorbsiya yo‘li bilan ajratish mumkin. Past parafinlar havo bilan portlovchi aralashma hosil qiladi, shuning uchun ularni ishlab chiqarish yoki iste’mol qilish sexlari A kategoriyasiga mansub bo‘ladi.

Organik sintez uchun xom-ashyo sifatida, asosan metan, n-butan, izobutan, izopentan ko‘proq qo‘llaniladi.

Yuqori parafinlar. To‘g‘ri zanjirli uglerod atomidan iborat parafinlar organik sintezda xom-ashyo sifatida muhim o‘rinni egallaydi. Ularni S_{16}-gacha bo‘lgan vakillari xona sharoitida suyuqlik, C_{16}-dan yuqorilari esa qattiq moddalar hisoblanadi. Ularni suyuqlanish temperaturasi uglerod zanjiri ko‘payishi bilan ortib boradi, n- parafinlarni suyuqlanish temperaturasi tarmoqlangan izomerlarga nisbatan yuqori bo‘ladi.

Neft mahsulotlaridan ajratish vaqtida n-parafinlar aralashma xolida ajraladi. Ular orasida yumshoq va qattiq parafinlar muhim ahamiyatga ega. Yumshoq parafinlarning tarkibi C_{11}-C_{20} uglevodorodlardan iborat bo‘lib, ular 200 dan 320-350^{0}C interval orasida qaynaydi.

Qattiq parafin C_{20}- C_{35} uglevodorodlaridan iborat bo‘lib, ular 300-350 dan 450-500 ^{0}C qaynaydi.

2. Past parafinlarni ajratish. Past parafinlarning (C_1-C_5) asosiy manbai tabiiy va yo‘ldosh gazlar, neft zavodlarida hosil bo‘ladigan gazlardir.

Tabiiy gazlar deb, gaz konlaridan olinadigan gazlarga aytiladi. Yo‘ldosh gazlar deb, neft konlaridan neftni qazib olish vaqtida ajralib chiqadigan gazlarga, aytiladi. Bu gazlarning bir qismi separatorlar yordamida ajratiladi, qolgan qismi esa neftda erigan xolda qoladi va neftni stabillash jarayonida ajratiladi, ya’ni uchuvchan komponentlarni haydab olinadi. Turli gazlar tarkibi 7- jadvalda kursatilgan.

7-chi jadvaldan ko‘rinib turibdiki, tabiiy gaz asosan, metan va etan olish uchun man’ba bo‘lishi mumkin. Tabiiy gaz va gaz-kondensati konlaridagi gazlar tarkibi bir-biriga yaqin. S_3-S_5 parafinlarni olishda yo‘ldosh gazlar muhim ahamiyatga ega.

7-jadval

Uglevodorod gazlari tarkibi (xajm %)

Gaz	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_5H_{12}	N_2 va x.k.
Tabiiy gaz	70-97,5	0,1-8	0,1-4	0,001-1	0-0,3	1-15
Gaz kondensat konlaridagi gaz	75-90	3-9	1-3	0,5-1	0,5-1	1-4
Yo‘ldosh gaz Separatordan so‘ng Stabillangandan so‘ng	 35-90 1-5	 4-20 5-15	 3-30 20-30	 2-13 30-40	 1-4 15-25	 0,5-11 -

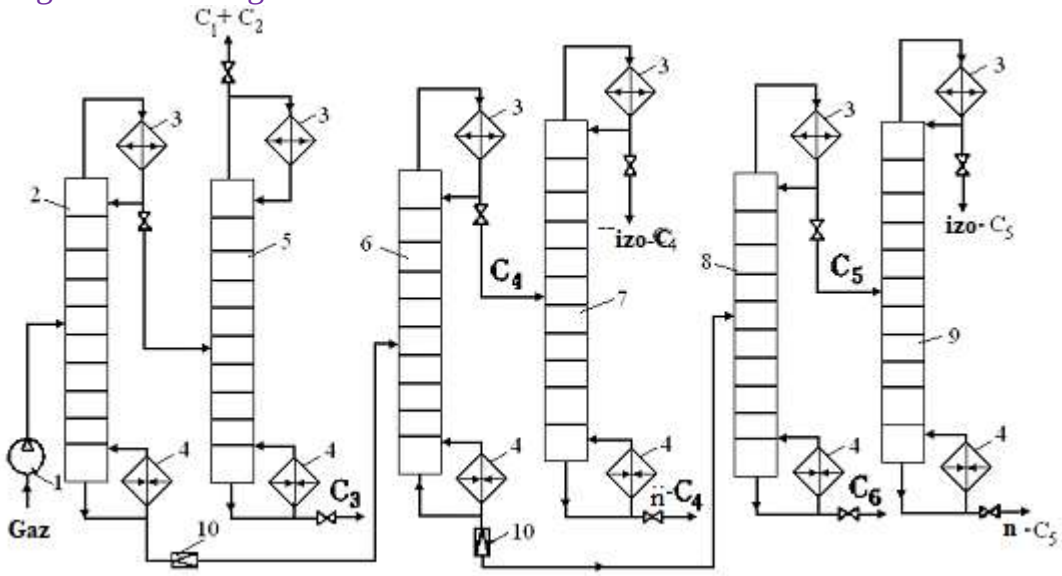
Gazlarni fraksiyalarga ajratish moslamalari. Yo‘ldosh gazlarni ajratish uchun absorbsiya, adsorbsiya, kondensatsiya va rektifikatsiya usullaridan foydalaniladi. Ularni orasida eng ko‘p qo‘llaniladigani rektifikatsiya bo‘lib, bu usul yordamida 2-4 MPa bosim ostida sovuqda yo‘ldosh gazlar individual komponentlarga ajratib olinadi.

Metan, etanni boshqa uglevodorodlardan ajratishda past haroratdagi rektifikatsiya bilan adsorbsiya usuli birgalikda qo‘llaniladi. Yo‘ldosh gazlarni qayta ishlash

korxonalarida gazlarni ajratish uchun gaz fraksiyalovchi qurilmalardan (GFK) foydalaniladi.

Bu qurilmalar 6-10 kolonnadan iborat bo‘lib, ulardagi tarelkalarning miqdori 400-700 atrofida bo‘ladi. C_1-C_5 uglevodorodlarini ajratish sxemasi bilan tanishamiz (4-rasm). Yo‘ldosh gaz 1-kompressorda suv yordamida sovutilgandan so‘ng 2-rektifikatsiya kolonnasiga yuboriladi, u yerda C_1-C_3 uglevodorodlar ajratiladi. Flegma hosil qilish uchun 3-deflegmatorda sovutish vositasi sifatida suv yoki qaynovchi propandan foydalaniladi. Engil fraksiya 5-kolonnada rektifikatsiya jarayoniga yuboriladi. U yerda flegma hosil qilish uchun sovutish jarayonida qaynovchi propandan foydalaniladi. Kolonnaning yuqori qismida gaz, qoldiq qismida esa suyuq propan qoladi.

C_4H_6 dan iborat og‘ir fraksiya 2-kolonnadan 0,8 MPa bosim ostida 6- kolonnaga yuboriladi va u yerda C_4 fraksiya xaydaladi va 7-kolonnaga rektifikatsiya jarayoniga yuboriladi. Natijada 98% (mass) normal va izobutan fraksiyalari hosil bo‘ladi. 6-kolonnadagi kub suyuqligi 0,3 MPa bosimgacha drossellanadi va rektifikatsiyalanish uchun 8-kolonnaga keladi. U yerda C_5 uglevodorodlar boshqalaridan ajratiladi. 9-rektifikatsiya kolonnada esa C_5 fraksiyalar n-pentan va izopentanga ajratiladi. Pentan va butanlar izomerlarini qaynash temperaturasi bir-biriga yaqin bo‘lganligi sababli, ularni ajratish uchun kolonnalarga 100-180-tagacha tarelka o‘rnatiladi.



4-rasm. C_1 -C_5 uglevodorodlarini ajratish texnologik sxemasi:
1- kompressor; 2,5,6,7,8,9-rektifikatsiya kolonnalari; 3-deflegmatorlar;
4-qaynatgichlar 10-drossel ventil

Yuqori parafinlarni ajratish. Suyuq va qattiq parafinlarni olish manbai neft hisoblanadi. Neftning tarkibi parafin, naften va aromatik uglevodorodlardan, kislorodli, oltingugurtli aralashmalardan iborat. Neftni qayta ishlashning dastlabki bosqichi - atmosfera bosimida to‘g‘ri haydashdir. Bu jarayon natijasida neftdan quyidagi fraksiyalar ajratib olinadi: benzin (40-200 ^{0}C), tarkibi turli normal va tarmoqlangan alkan uglevodorodlari aralashmasidan iborat ligroin (150-250 ^{0}C), tarkibi alkanlardan iborat; kerosin (180-300 ^{0}C), tarkibi alifatik alkanlar, naftalin, aromatik uglevodorodlardan iborat; gazoyl (250-360 ^{0}C) - dizel yoqilg‘isi; mazut (qoldiq) - suyuq yoqilg‘i.

Mazutni vakuum haydash natijasida turli qovushqoqlikdagi surkov moylari (solyar, transformator moylari va h.k.) olinadi. Surkov moylari, gazoyl va kerosin fraksiyalari tarkibi 30% gacha n-parafinlardan iborat.

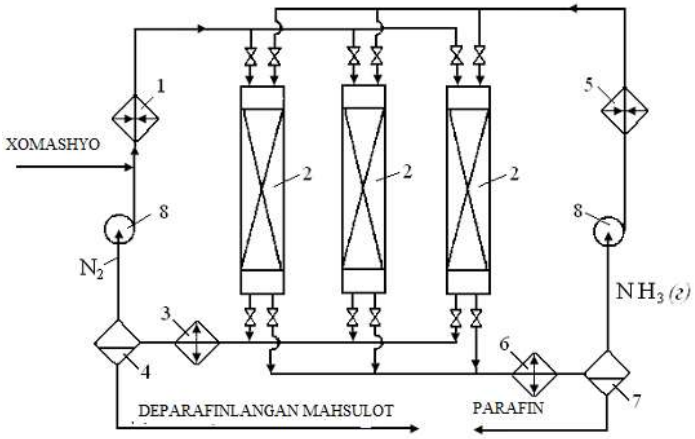
Benzinning sifati uning oktan soni bilan aniqlanadi. U benzindagi izooktanni (2,2,4-trimetilpentanni) xajmiy % miqdorini ko‘rsatadi

8-jadval

Ligroin fraksiyasining uglevodorod tarkibi

Uglevodorodlar	Uglerod atom soni					Miqdori, %
	5	6	7	8	9	
n-alkanlar	13	7	7	8	5	40
Tarmoqlangan alkanlar	7	6	6	9	10	38
Sikloalkanlar	1	2	4	5	3	15
Aromatik birikmalar	-	-	2	4	1	7

Neftdagi xar bir uglevodorodlar sinfi ko‘p sonli gomolog va izomerlar ko‘rinishida: parafinlar to‘g‘ri zanjirli va tarmoqlangan izomerlar xolida; naftenlar – 5 va olti burchakli, turli uzunlikdagi bir yoki bir nechta alkil guruhli; aromatik uglevodorodlar benzol va uning gomologlari (toluol, ksilollar va x.k); shuningdek, kondensirlangan burchakli turli aromatik uglevodorodlar (naftalin, antrotsen, ularning gomologlari) bo‘ladi. Seolitlar yordamida n-parafinlarni ajratish yangi ilg‘or usullardan hisoblanadi. Uni qo‘llash bilan n-parafinlarni toza xolda (98,0-99,2%) ajratishda yuqori ko‘rsatkichlarga erishish mumkin (80-98%). Jarayon ikki bosqichdan iborat: n-parafinlar adsorbsiyasi va desorbsiyasi. Uni gaz va suyuq fazada 300-350^{0}C turli bosimda olib borish mumkin. Parafinlar desorbsiyasini bosimni pasaytirish, temperaturani oshirish, boshqa moddalar yordamida siqib chiqarish (n-pentan, ammiak bilan) bilan yoki ushbu usullarni birgalikda qo‘llash orqali olib borish mumkin. Ushbu jarayonlardan biri (Pareks usuli) bilan tanishamiz (5-rasm). Xomashyo neft fraksiyasi gaz-tashuvchi (azot) bilan aralashtiriladi va uning ishtirokida isitiladi va 1-chi isitgichda bug‘latiladi. Hosil bo‘lgan bug‘-gaz aralashmasi seolit bilan to‘ldirilgan uchta 2-adsorbsiya apparatlaridan birortasiga yuboriladi, u yerda n-parafinlar adsorbsiyasi sodir bo‘ladi. Adsorbyerdan chiqayotgan aralashma 3-sovutgichda sovutiladi, 4-separatorda deparafinlangan kondensat gaz tashuvchidan ajratiladi, oxirgisi xom-ashyo bilan aralashtirish uchun qaytariladi.



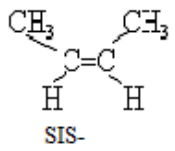
5-rasm. Pareks usuli bilan n-parafinlarni ajratish texnologik sxemasi:
1,5-isitgichlar; 2-adsorber-desorberlar; 3,6-sovutgichlar; 4,7-separatorlar; 8-gaz purkagich.

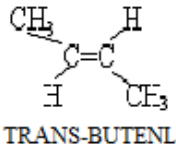
Adsorbent parafin bilan to‘liq to‘yinganda gaz-tashuvchi bilan dastlabki fraksiya birgalikda desorbsiya bosqichi o‘tkazilgan ikkinchi adsorbyerga yuboriladi. Birinchi adsorbyerga 5-chi isitgichda isitilgan gaz-desorbent (ammiak) yuboriladi. Desorbsiyadan so‘ng desorbent aralashmasi bilan parafin 6-sovutgichda sovutiladi va 7-separatorda ajratiladi, ammiak esa yana desorbsiyaga yuboriladi. Uchta adsorbsiya moslamalaridan bittasi adsorbsiya, ikkitasi desorbsiya uchun qo‘llaniladi, oqimlarni bir-biriga o‘tishi avtomat tarzda sodir bo‘ladi.

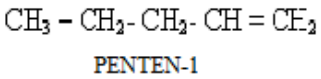
3. Olefinlar (alkenlar). Asosiy organik va neftkimyosi sintezi uchun xom-ashyo sifatida qo‘llaniladigan olefinlarni ikki asosiy guruhga ajratish mumkin:

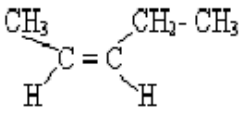
1) gazsimon yoki past haroratda qaynovchi olefinlar - etilendan pentangacha (C_2-C_5) bo‘lgan uglevodorodlar:

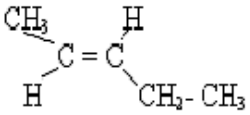
$CH_2=CH_2$ etilen; CH_3-$CH=CH_2$ propilen; $CH_3 – CH_2$-$CH=CH_2$ buten-1; $CH_3 – CH=CH$-CH_3 buten-2

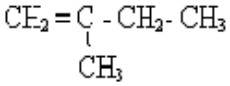

SIS-


TRANS-BUTENLAR




SIS-PENTEN-2


TRANS-PENTEN-2



2) yuqori olefinlar - C_6 dan to C_{12}-C_{18} gacha bo‘lgan uglevodorodlar (asosan C_7-C_{15}).

Past olefinlar. Etilendan butengacha bo‘lgan olefinlar oddiy sharoitda gaz, pentenlar boshlab (C_5C_{10})-rangsiz suyuqlik. Past olefinlarni ba’zi bir xossalari 4-jadvalda keltirilgan.

9-jadvaldan ko‘rinib turibdiki, yuqori bosim va past temperaturada etilenni suyuq holga keltirish mumkin (buning uchun qaynovchi ammiak yordamida sovutiladi). Boshqa gazsimon olefinlar bosim ostida siqilib suv yordamida sovutilganda suyuq xolga keladi. Olefinlarni yuqoridagi parafinlar bilan taqqkoslansa, ko‘rinib turibdiki, etilen etandan 15^0C past haroratda qaynaydi. Bu ko‘rsatgichlar ularni qayta ishlash jarayonida muhimdir. Olefinlarning parafinlardan farq qiladigan xususiyatlaridan biri, ularni yaxshi eruvchanligi va yaxshi yutiluvchanligidir, chunki ularda to‘yinmagan uglerod bog‘i mavjud.

9-jadval

Past olefinlarning xossalari

№	Olefinlar turi	Kondensatsiya temperaturasi, ^0C	Kritik temperatura, ^0C	Kritik bosim, ^0C	Havo bilan portlovchi aralashma hosil qilish chegarasi % (xajm)
1	Etilen	-103,7	9,9	4,95	3,0-32
2	Propilen	-47,7	91,8	4,47	2,2-10,0
3	Buten-1	-6,3	146,2	3,80	1,6-9,4
4	Sis-buten-2	-3,7	157,0	4,02	1,6-9,4
5	Trans-buten-2	+0,9	-	-	1,6-9,4
6	Izobuten	-7,0	144,7	3,85	1,8-9,6
7	n-penten	30-37	-	-	1,3-8,8
8	Izopentenlar	20,1-38,6	-	-	1,3-8,8

Olefinlar parafinlarga nisbatan qattiq moddalarga yaxshi adsorbsiyalanadi, eritmalarga yutiladi. Ushbu xususiyatlarni mavjudligi sababli, ularni maxsus usullar bilan ajratish mumkin.

Yuqori olefinlar. C_6-C_{18} olefinlar suyuqlik bo‘lib, ularning qaynash temperaturasi uglerod atomlari soni va zanjir tuzilishiga bog‘liq. To‘g‘ri zanjirli olefinlarni qaynash temperaturasi:

n-C_6H_{12} .....63,5-68 ^{0}C;
n-C_7H_{14} .....93,8-98,2 ^{0}C;
n-C_8H_{16} ..... 121-126 ^{0}C;
n-$C_{10}H_{20}$ .....170-175 ^{0}C

Tarmoqlangan tuzilishli olefinlar to‘g‘ri zanjirli olefinlarga nisbatan past temperaturada qaynaydi. Reaksiyaga kirishish qobiliyati yuqori bo‘lganligi sababli olefinlar organik sintezda xom-ashyo sifatida muhim o‘rinni egallaydi.

Sanoatda olefinlarni olishda neft fraksiyalari yoki uglevodorod gazlarini parchalash usulidan foydalaniladi.

Neft, gazni qayta ishlash zavodlarida qo’llanilayotgan ilg’or texnologiyalar.

- **Neft va neft mahsulotlarini qayta ishlashning zamonaviy texnologiyalari**

- Oligomerizatsiya
- Alkillanish
- Izomerizatsiya / Gidroizomerizatsiya
- Gidro Tozalash / Gidrokreking

Kreking

Keling, neftni qayta ishlashda ishlatiladigan va keng tarqalgan ba'zi asosiy kimyoviy jarayonlarni sanab o'tamiz:katalitik riforming, katalitik kreking, izomerizatsiya, alkillanish, gidro tozalash, gidrokreking, kokslash, piroliz, polimerizatsiya.

Yilni, mobil, oson konvertatsiya qilinadigan va energiya tejaydigan echimlar texnologiyani yuqori avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishga aylantirish imkonini beradi

Har bir o'rnatishning yuragi yuqori samarali va samarali santrifüjli idish ajratgichidir. Ose200 santrifüj hajmi va ishlashi jihatidan maqbuldir, uning o'ziga xos xususiyati uning ko'p qirraliligidir. Plitalar paketini almashtirishda 95% neft va 5% suv tarkibidagi mahsulotni ajratish teskari kombinatsiyaga qayta sozlanishi va 70-90 m 3/soatgacha bo'lgan yuqori darajada sug'orilgan aralashmani muvaffaqiyatli qayta ishlashi mumkin^3! Bu markazdan qochma texnologiyaning moslashuvchanligining noyob afzalligi.

Ose200 santrifüj bloklari neftni neft qazib olish va tashishning turli bosqichlarida qayta ishlashga, suvni tozalash va konlardagi qatlamga quyish uchun tayyorlashga imkon beradi.GEAsantrifüjlari bir vaqtning o'zida neftni doimiy ravishda tuzsizlantirish bilan quduq mahsulotlaridan suvni ajratishga tayyor. Ushbu yechim dunyoda yuqori viskoziteli va qo'shimcha og'ir neftga ega bo'lgan neft konlarida, shu jumladan Yaregdagi bitumli neft konida keng qo'llaniladi. 60-yillardan boshlab tarelka santrifugalari Kanadadagi neft qum konlarida ishlatilgan.
Mijoz bilan hamkorlikda muhim bosqich-bu ajratish bosqichida maqsadli mahsulotning miqdoriy va sifat ko'rsatkichlarini muhokama qilish. Natijada nimani olish kerakligini tushunish kerak: tozalangan suv, "toza" neft yoki neft mahsuloti va boshqa texnologik jarayonlarda ishlatilishi mumkin bo'lgan suvsizlangan loy.

Bu kafolat majburiyatlarida ko'rsatilgan. Ko'pincha bu Gost, neft quvurlari kompaniyasining quvur tizimlariga neftni qabul qilish talablari yoki neftni qayta ishlash zavodlarida texnologik zanjirlarning talablari.
Shuni ta'kidlash kerakki, barcha jihozlar konteynerlarga joylashtirilgan. Bu bugungi kunda muhim talab, chunki asosiy binolarni qurish shart emas. Bir yoki ikki qatlamga o'rnatilgan standart o'lchamdagi yuk tashish konteynerlarida bitta santrifüjlar katta hajmdagi neft, suv, neft o'z ichiga olgan mahsulotlarni doimiy ravishda qayta ishlashga imkon beradi. Modulli blokli versiyada konga mobil qurilmani o'rnatish va quvurlarni, boshqaruv tizimini va mijozning sig'imli uskunalarini ulash kifoya. Barcha loyihalar eng yuqori darajadagi avtomatlashtirish bilan amalga oshiriladi va amalga oshiriladi.
Kompleks yechimlarni o'z-o'zidan loyihalash, keyinchalik esa blokdagi separatorlar negizida qurilmalar ishlab chiqarishblochno- modulli yoki mobil dizayn Gea Klimovsk ishlab chiqarish maydonchasida amalga oshiriladi. Moskva viloyatining janubida joylashgan ishlab chiqarish 2500 m^2 dan ortiqjihozlangan maydonga ega va Gea konserni standartlari va ISO 9001 2015 (sifat menejmenti tizimlari) va ISO 14001 2015 (atrof-muhitni boshqarish tizimlari) xalqaro standartlariga muvofiq tashkil etilgan.

Ishlab chiqarilayotgan mahsulotlar Evrosiyo iqtisodiy Ittifoqining mashina va uskunalar xavfsizligi to'g'risidagi texnik reglamentlari (TR TS 010/2011), past kuchlanishli uskunalarning xavfsizligi (TR TS 004/2011), texnik vositalarning elektromagnit mosligi (tr TS 020/2011) talablariga muvofiqligi uchun sertifikatlangan.va portlovchi muhitda ishlash uchun uskunalar xavfsizligi to'g'risida (TR TS 012/2011).

Yilni, mobil, oson konvertatsiya qilinadigan va energiya tejaydigan echimlar neft, suv va boshqa suyuq muhitlarni tayyorlash texnologiyasini yuqori avtomatlashtirilgan xavfsiz ishlab chiqarishga aylantirish imkonini beradi. Bu raqobatbardosh texnologiyalar va boshqa echimlarni etkazib beruvchilarga nisbatan GEA-ning asosiy afzalligi

NEFTNI QAYTA ISHLASHNI CHUQURLASHTIRISHNING ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALARI

Maqola muallifi **Vladimir Xomutko**

O'qish vaqti: 5 daqiqa

AA

13001

Glubina Neftni qayta ishlash chuqurligi(qisqartirilgan-GNP) neft xom ashyosi birligidan foydalanish samaradorligini tavsiflovchi eng muhim ko'rsatkichdir.
Ispolzuete AdBlock-Dan Foydalanasizmi?
Saytdagi reklama uni rivojlantirishga yordam beradi
Iltimos, meningvaytlistsaytimnivashego AdBlock plaginingizning oq ro'yxatiga kiriting

Maqolaning mazmuni

- Mavjud zamonaviy texnologiyalar
- Yoqilg'i moyini vakuumli distillash texnologiyasi
- Protsess deasfaltizatsiiSmolani asfaltlash jarayoni
- Visbreking mazut
- Texnologiya «VisbrekingVisbreking-TERMAKAT texnologiyasi

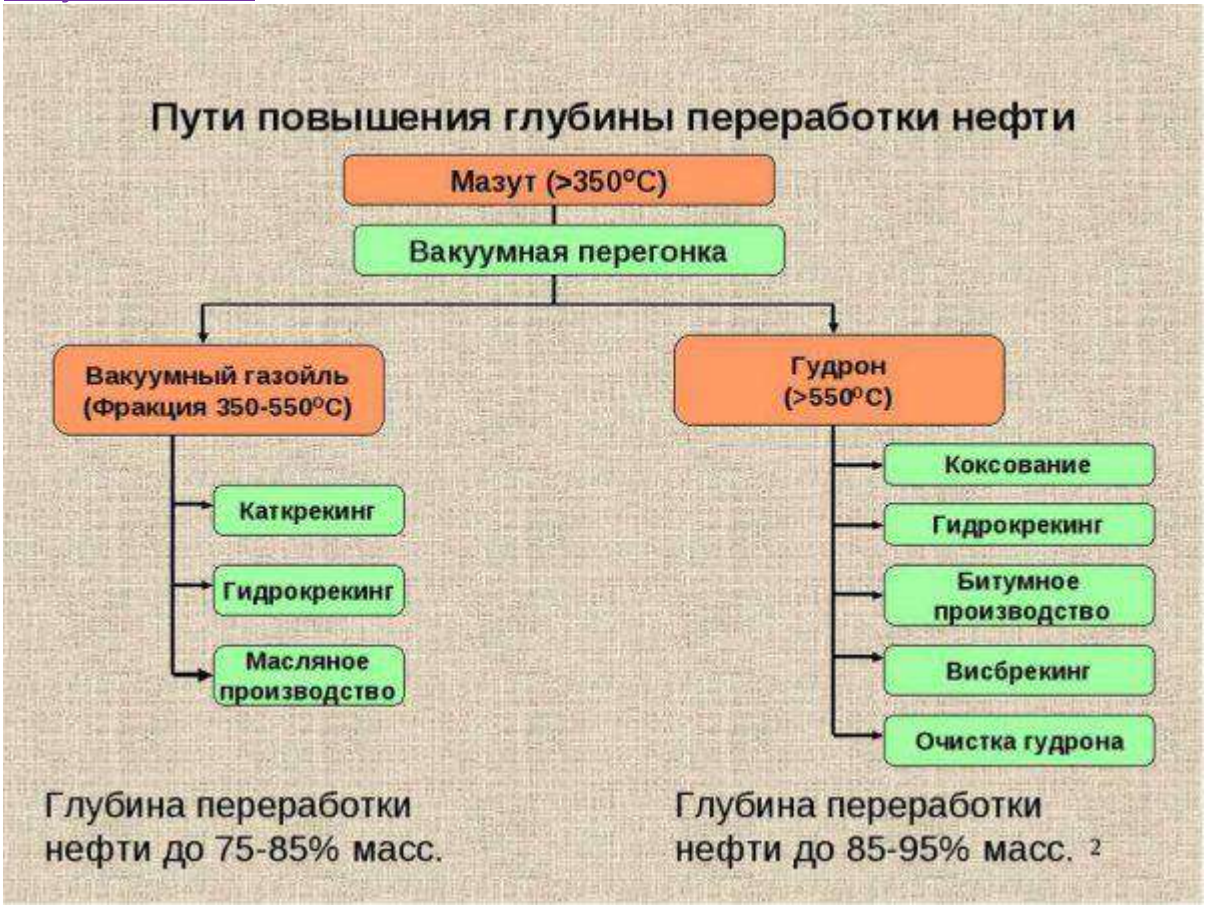
Ushbu ko'rsatkichning 85-90 foiz qiymatiga erishish mahalliy neftni qayta ishlashning asosiy vazifasidir. 2009 yilda Rossiya qayta ishlash sanoati uchun GPN ko'rsatkichining o'rtacha qiymati taxminan 70 foizni otashkil etdi, 28 ta eng yirik neftni qayta ishlash

zavodlaridan atigi 5 tasi 80 dan ortiqni ko'rsatdi. Rossiya federatsiyasi energetika vazirligi tomonidan ishlab chiqilgan dasturga ko'ra, GPNNING 80-85 foiziga 2020 yilga qadar erishish rejalashtirilgan.

Sizningcha, 2022 yilda neft bilan nima bo'ladi?

- Narxlar
- Arzonlashadi

Natijalarni ko'rish



Strategik jihatdan Rossiya neftni qayta ishlashni modernizatsiya qilishning asosiy maqsadlari quyidagilardan iborat:

- evro-5 standartiga javob beradigan yoqilg'i ishlab chiqarishni maksimal darajada oshirish;
- yoqilg'i moyi chiqishini minimallashtirish.

Neftni chuqur qayta ishlash qanday rivojlanishi kerakligi ham tushunarli – ularning yillik quvvatini deyarli ikki baravar oshirish uchun yangi konversiya jarayonlarini qurish va foydalanishga topshirish kerak: 72 milliondan 136 million tonnagacha.

Masalan, neftni qayta ishlash sohasidagi jahon etakchisining korxonalarida – AQSh, qayta ishlashni chuqurlashtiradigan jarayonlarning ulushi 55 foizdan oshadi, mamlakatimizda esa atigi 17 foizni tashkil etadi.

Ushbu vaziyatni o'zgartirish mumkin, ammo qanday texnologiyalar yordamida? Klassik jarayonlar to'plamidan foydalanish uzoq va juda qimmat yo'ldir. Hozirgi bosqichda har bir Rossiya neftni qayta ishlash zavodida qo'llanilishi mumkin bo'lgan eng samarali texnologiyalar juda zarur. Bunday echimlarni izlash og'ir neft qoldiqlarining o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olgan holda amalga oshirilishi kerak, masalan, asfalt va qatron moddalarining ko'payishi va koksumenlikning yuqori darajasi.

Aynan qoldiqlarning bu xususiyatlari mutaxassislarni bilvositaog'ir neft qoldiqlarini qayta ishlashning klassik texnologiyalari (masalan, kokslash, deasfaltizatsiya va termal yorilish)

engil distillatlarni tanlash imkoniyatlari cheklanganligiga olib keladi, ya'ni ularning yordami bilan neftni qayta ishlashni chuqurlashtirish etarli bo'lmaydi.
Ispolzuete AdBlock-Dan Foydalanasizmi?
Saytdagi reklama uni rivojlantirishga yordam beradi
Iltimos, meningvaytlistsaytimnivashego AdBlock plaginingizning oq ro'yxatiga kiriting

Mavjud zamonaviy texnologiyalar

B ning asosiy chuqurlashtirish texnologiyalari distillatlarning maksimal rentabelligini ta'minlaydigan (qayta ishlanadigan xom ashyoning 60 dan 80 foizigacha) kechiktirilgan smola kokslash jarayoniga asoslangan. Bunday holda, olingan fraktsiyalar o'rta va gaz-loy distillatlariga tegishli. O'rta fraktsiyalar dizel yoqilg'isini olish uchun Gidrotexnikaga yuboriladi, og'ir gazoylevыegaz moyi esa katalitik qayta ishlanadi.

Agar biz Kanada va Venesuela kabi mamlakatlarni olsak, unda yigirma yildan ortiq vaqt davomida kechiktirilgan kokslash og'ir navlarning neftlarini tijorat qayta ishlashning asosiy jarayoni sifatida ishlatilganneftey. Biroq, oltingugurt miqdori yuqori bo'lgan xom ashyo uchun kokslash ekologik sabablarga ko'ra qo'llanilmaydi. Bundan tashqari, juda katta hajmda ishlab chiqarilgan yuqori donli koks yoqilg'i sifatida samarali foydalanishga ega emas va uni zararsizlantirish shunchaki foydasiz.

Shuningdek o'qing:ishlatilgan neft mahsulotlarini yig'ish qanday amalga oshiriladi?

Rossiyada sifatsiz koks, ayniqsa bunday miqdorda ham kerak emas. Bundan tashqari, kechiktirilgan kokslash juda ko'p energiya talab qiladigan jarayon bo'lib, ekologiya nuqtai nazaridan zararli va past qayta ishlash quvvati bilan zararli emas. Ushbu omillar tufayli siz boshqa chuqurlashtiruvchi texnologiyalarni topishingiz kerak.

Gidrokreking va gazlashtirish eng qimmat chuqur neftni qayta ishlashdir, shuning uchun yaqin kelajakda ular Rossiya neftni qayta ishlash zavodlarida qo'llanilmaydi.

Shuning uchun biz ushbu maqolada ularga e'tibor bermaymiz. Rossiyaga eng kam kapital talab qiladigan, ammo juda samarali konversiya texnologiyalari kerak.

Bunday texnologik echimlarni qidirish uzoq vaqtdan beri davom etmoqda va bunday qidiruvning asosiy vazifasi malakali qoldiq mahsulotlarni olishdir.

Bular:

- yuqori eriydigan Pek;
- "suyuq koks";
- bitumlarning turli markalari.

Bundan tashqari, qoldiqlarning rentabelligi minimal bo'lishi kerak, shunda uni kokslash, gazlashtirish va gidrokreking bilan qayta ishlash iqtisodiy jihatdan samarali bo'ladi.

Shuningdek, neft xom ashyosi qoldiqlarini ikkilamchi chuqur qayta ishlash usulini tanlash mezonlaridan biri bu texnologiyaning samaradorligini yo'qotmasdan talab qilinadigan yuqori sifatli mahsulotni olishdir. Mamlakatimizda bunday mahsulot, shubhasiz, yuqori sifatli yo'l bitumidir, chunki Rossiya yo'llarining holati abadiy muammodir.

Shuning uchun, agar yuqori sifatli bitum shaklida o'rta distillatlar va qoldiqlarni olishning samarali jarayonini tanlash va amalga oshirish mumkin bo'lsa, bu bir vaqtning o'zida neftni qayta ishlashni chuqurlashtirish muammosini hal qilishga va yo'l – qurilish sanoatini yuqori sifatli qoldiq mahsulot bilan ta'minlashga imkon beradi.

Rossiya qayta ishlash korxonalarida amalga oshirilishi mumkin bo'lgan bunday texnologik jarayonlar orasida quyidagi usullar e'tiborga loyiqdir:

#	**Foydali ma'lumotlar**
1	mazutni vakuumli distillash

2	smolani deasfaltizatsiya qilish smolani
tozalash 3	mazut visbreking

Yoqilg'i moyini vakuumli distillash texnologiyasi

Bu bitum va smola ishlab chiqarishda ishlatiladigan keng tarqalgan texnologik jarayon. Darhol aytish kerakki, tar-ni vakuumli mazut distillash orqali olinganlarning taxminan 80-90 foizi sifat xususiyatlariga ko'ra mahsulot bitumlariga qo'yiladigan talablarga javob bermaydi va ularni oksidlanish jarayonlari yordamida qayta ishlash kerak.

Ispolzuete AdBlock-Dan Foydalanasizmi?
Saytdagi reklama uni rivojlantirishga yordam beradi
Iltimos, meningvaytlistsaytimnivashego AdBlock plaginingizning oq ro'yxatiga kiriting

Qoida tariqasidadopolnitelnomu visbrekingu, hosil bo'lgan qozon yoqilg'isining yopishqoqlik qiymatini pasaytirish, shuningdek bitum xom ashyosida oksidlanishi qiyin bo'lgan kerosinlarning kontsentratsiyasini kamaytirish uchun oksidlanishdan oldin smola qo'shimcha visbrekingdan o'tkaziladitrudnookislyaemых.

Agar biz ushbu jarayon yordamida olingan vakuumli gaz moylari haqida gapiradigan bo'lsak, unda ular quyidagilar bilan tavsiflanadi:

- yuqori zichlik(kubometr uchun 900 kilogrammdan ortiq);
- yuqori yopishqoqlik darajasi;
- qattiqlashuv haroratining yuqori qiymatlari (ko'pincha – mlyuso'ttiz-qirq daraja Selsiydan ko'proq).



Bunday yuqori viskoziteli va asosan yuqori parafinli gaz moylari asosan katalitik qayta ishlanishi kerak bo'lgan yarim mahsulotlardir. Olingan smolalarning asosiy qismi m-100 markali qozon yoqilg'isidir.



Shuningdek o'qing: neftdan benzin olish jarayoni qanday?

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda, mazutni vakuumli qayta ishlash endi neftni qayta ishlashni chuqurlashtirishga mo'ljallangan jarayonlarga qo'yiladigan zamonaviy talablarni qondirmaydi, natijada GPNNI tubdan oshirishi mumkin bo'lgan asosiy jarayon sifatida ko'rib chiqilmasligi kerak.

Smolani deasfaltlash jarayoni

Propan deasfaltizatsiyasiodatdayuqori indeksli yog'larni ishlab chiqarish uchun ishlatiladi.

Gaz yordamida smolalarni deasfaltizatsiya qilish asosan xom ashyo ishlab chiqarish uchun ishlatiladi, keyinchalik u bitum ishlab chiqarishga o'tadi, garchi bu holda chiqarilgan asfalt fazasi har doim ham kerakli sifatli mahsulot bitumini olish uchun zarur bo'lgan xususiyatlarga ega emas. Shu munosabat bilan, hosil bo'lgan asfaltit qo'shimcha ravishda oksidlanish yoki yog ' fazasi bilan suyultirilishi kerak.

Ushbu texnologik jarayonning engil bosqichideasfaltizatsiya hisoblanadi. Uning ko'rsatkichlari vakuumli gaz moyiga qaraganda ancha qiyin:

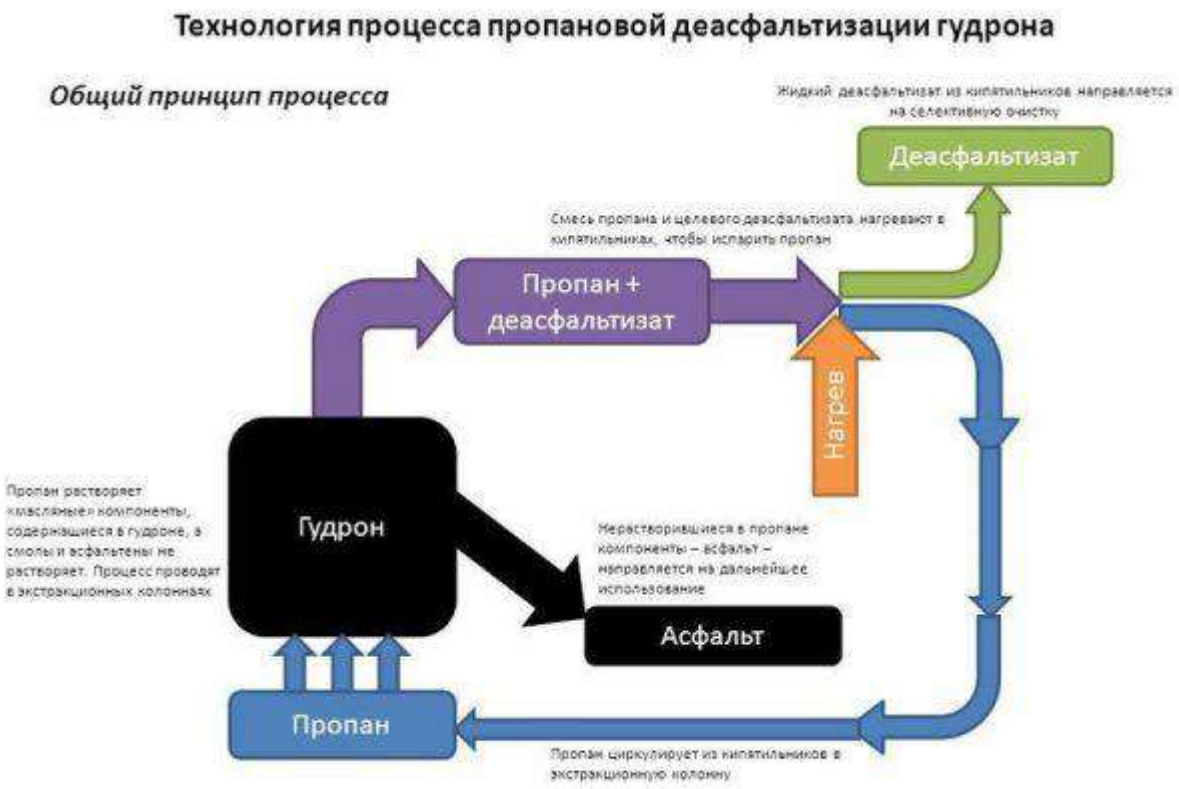
- zichlik qiymati-kubometr uchun 920 kilogrammdan ortiq;
- qattiqlashuv harorati-qirq darajadan yuqori;
- yopishqoqlikning katta qiymati.

Bularning barchasi qo'shimcha katalitik qayta ishlashni talab qiladi. Bundan tashqari, deasfaltizat, yuqori yopishqoqligi tufayli, pompalamoq juda qiyin.

Ammo deasfaltizatsiya bilan bog'liq eng katta muammo bu uning energiya intensivligining yuqori darajasi, shuning uchun kapital qo'yilmalar hajmi vakuumli distillash bilan taqqoslaganda 2 baravar ko'payadi.

Olingan asfaltning asosiy qismi konversiya jarayonlari yordamida qo'shimcha qayta ishlashni talab qiladi: sekin kokslash yoki gazlashtirish.

Yuqorida aytilganlarning barchasi bilan bog'liq holdadeasfaltizatsiya, deasfaltizatsiya, shuningdek, bir vaqtning o'zida neftni qayta ishlashni chuqurlashtirish va yuqori sifatli yo'l bitumlarini olish uchun mo'ljallangan texnologiyaning asosiy talablariga javob bermaydi, shuning uchun GPNNI oshirishning samarali texnologiyasi ham mos emas.



Visbreking mazut

Ushbu jarayon qayta tug'ilishini boshdan kechirmoqda va tobora ko'proq talabga ega bo'lmoqda.

Agar ilgarismolalarning yopishqoqligini pasaytirish uchun visbreking ishlatilgan bo'lsa, unda texnologiya rivojlanishining hozirgi bosqichida u neftni qayta ishlashni chuqurlashtiradigan asosiy jarayonga aylanadi. So'nggi paytlarda dunyodagi deyarli barcha yirik firmalar (Chioda, Shell, KBR, Foster Wuiller, UOP va boshqalar) bir vaqtning o'zida bir nechta original texnologik echimlarni ishlab chiqdilar.

Ushbu zamonaviy issiqlik jarayonlarining asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat:

- oddiylik;
- yuqori darajadagi ishonchlilik;
- zarur uskunalarning arzonligi;
- og'ir neft qoldiqlaridan olingan o'rtacha distillatlarning chiqish qiymatining 40-60 foizga o'sishi.

Bundan tashqari, zamonaviyvisbrekingvisbreking yuqori sifatli yo'l bitumlarini va "suyuq koks"kabi energiya yoqilg'isini olish imkoniyatini beradi.

Masalan,Chioda va Shell kabi yirik korporatsiyalar i Shellog'ir gaz moylarini (vakuum va atmosfera) qattiq yorilish pechlariga yuborishadi, bu esa qaynash harorati 370 darajadan yuqori bo'lgan fraktsiyalarning chiqishini istisno qiladi. Olingan mahsulotlarda faqat benzin va dizel distillatlari va juda og'ir qoldiq qoladi, ammo gaz moylarining og'ir turlari umuman yo'q!

Texnologiya «VisbrekingVisbreking-TERMAKAT texnologiyasi

Vladimir Xomutko

Muallifga savol bering

Ushbu zamonaviy texnologiya qayta ishlanadigan mazutdan 88 dan 93 foizgacha dizel-benzinli distillatlarni olish imkonini beradi.

Visbreking-TERMAKAT texnologiyasini ishlab chiqishda bir vaqtningVisbrekingo'zida ikkita parallel jarayonni boshqarish mumkin bo'ldi: termodestruksiya va termopolikondensatsiya. Bunday holda, yo'q qilish uzoq muddatli rejimda, termopolikondensatsiya esa termopolikondensatsiyakechiktirilgan rejimda sodir bo'ladi.



Shuningdek o'qing:neft va neft mahsulotlarini qayta ishlash qanday amalga oshiriladi?

Aynan shu narsa benzin-dizel fraktsiyalarining maksimal rentabelligini beradi va qoldiq sifatida yuqori sifatli va belgilangan xususiyatlarga ega yo'l bitumlari olinadi.
Asfalt moddalari va asl neft miqdori qanchalik yuqori bo'lishiga qarab, bitum hosildorligi 3-5 dan 20-30 foizgacha o'zgaradi. Agar bitumga ehtiyoj bo'lmasa, qoldiqlardan ikkilamchi qozon yoqilg'isi ishlab chiqarilishi yoki gidrokreking va gazlashtirish jarayonlari uchun xom ashyo sifatida ishlatilishi mumkin.



Po Energiya xarajatlari nuqtai nazaridan ushbu texnologiya mazutni vakuumli distillash jarayoni bilan taqqoslanadi, bu Visbreking Termokatidan foydalangandaVisbreking Termokatmutlaqo kerak emas. Bunday mazutli visbreking smolani visbrekingga qaraganda ancha chuqurroq va yumshoqroq visbrekingbo'ladi va bundan tashqari, ish paytida ancha ishonchli bo'ladi, chunki ishlatilgan uskunalar kokslanmaydi, bu visbrekingesmolani visbrekingda deyarli muqarrar.
Shu munosabat bilanVisbreking – Termokat» yavlyaetsya odnim iz samых malozatratnыхmavjud neftni qayta ishlash zavodlarini modernizatsiya qilishning eng arzon

usullaridan biridir (neftni atmosfera yoki vakuumli distillash jarayonlari bilan birgalikda). Minimal kapital qo'yilmalar bilan engil distillatlarning hosildorligi 15-30 foizga oshadi.
Ispolzuete AdBlock-Dan Foydalanasizmi?
Saytdagi reklama uni rivojlantirishga yordam beradi
Iltimos, meningvaytlistsaytimnivashego AdBlock plaginingizning oq ro'yxatiga kiriting
YouTube responded with an error: The request cannot be completed because you have exceeded your quota.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

- Neft va neftni qayta ishlash
- Haustov, A. P. neft qazib olishda atrof-muhitni muhofaza qilish / Haustov, A. P., Redina, M. M. nashriyotchi: delo, 2006. 552 s.
- Nashriyotchi: neft va gaz, 2006. 352 s. Surgutneftegaz.
- "Bavarian Clock Haus and Frankenmuth Clock Company". Frankenmuth Clock Company & Bavarian Clock Haus.
- "oil" . Oxford English Dictionary (3rd ed.). Oxford University Press. September 2005. (Subscription or UK public library membership required.)
- Dunayev, V. F. neft va gaz sanoati korxonalari iqtisodiyoti / V. F. Dunayev, V. L. Shpakov. N. P. Epifanova, V. N. Lindin..

Asosiy kimyo va neft-kimyo neftni qayta ishlash sanoatidagi kimyoviy jarayonlar va apparatlar

bir qator muhim neft mahsulotlarini olish va ularning sifatini oshirish uchun kimyoviy jarayonlar keng qo'llaniladi.



Kimyoviy jarayonlardan foydalanish neftni chuqurroq qayta ishlashni ta'minlaydi va engil neft mahsulotlarini asl neft tarkibidagi miqdordan 1,5 — 2 baravar ko'p miqdorda ishlab chiqaradi.

Kimyoviy jarayonlar ko'plab neft-kimyo sanoati uchun xom ashyo olish imkonini beradi, xususan, to'yinmagan uglevodorodlar — etilen, propilen, butilenlar, butadien, aromatik uglevodorodlar — benzol, toluol, etilbenzol, ksilenlar, izopropilbenzol va boshqalar.bunday xom ashyo asosida plastmassa, sintetik kauchuklar, sintetik tolalar, yuvish vositalari va boshqa qimmatbaho mahsulotlar ishlab chiqariladi.

Bir qator kimyoviy jarayonlardan foydalanish engil neft mahsulotlari va moylarning sifatini oshirishga imkon eberadi — deserizatsiya, detonatsiyaga qarshi xususiyatlar va barqarorlikni oshirish, koksumensiyani kamaytirish, rangni yaxshilash va boshqalar

. Biz neftni qayta ishlashda ishlatiladigan va keng tarqalgan ba'zi asosiy kimyoviy jarayonlarni sanab o'tamiz: katalitik riformingislohot, katalitik yorilish, izomerizatsiya, alkillanish, gidrotozalash, gidrokreking,kokslash, piroliz, polimerizatsiya.

Neftni qayta ishlash va neft-kimyo sanoatida ishlatiladigan nomlangan kimyoviy reaktsiyalar rejim (atmosfera bosimidan 200 MPa gacha, harorat 100 dan 700 °C gacha) va ishlatiladigan katalizatorlarda sezilarli darajada farq qiladi. Bunday xilma-xillik turli xil uskunalar va hisoblash usullaridan foydalanishni taqozo etadi va shuning uchun ushbu bobda neft xom ashyosini qayta ishlashda eng keng tarqalgan reaktsiya apparatlari bilan bog'liq asosiy qoidalar va tushunchalar bayon etilgan.

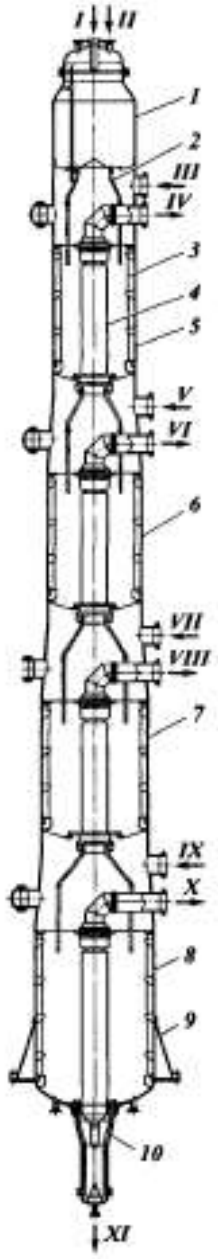
U yoki bu kimyoviy jarayon amalga oshiriladigan apparatga reaktsiya moslamasi yoki reaktor deyiladi. Ba'zi hollarda, bunday qurilma kimyoviy jarayonning xususiyatlarini yoki uning maqsadini hisobga olgan holda boshqacha nomlanadi; masalan, katalitik krekingni o'rnatishda katalizatorga yotqizilgan koksning oksidlanish (yonish) reaktsiyasi amalga oshiriladigan qurilma regenerator deb ataladi, chunki uning maqsadi katalizatorning faol qobiliyatini tiklash, ya'ni.uni qayta tiklash. Kimyoviy jarayonlar va reaktorlarning umumiy qabul qilingan tasnifi yo'q, shuning uchun biz uning eng muhim xususiyatlarini ta'kidlaymiz. Kimyoviy jarayonlar nakatalitik va katalitik bo'lmagan, bir hil va heterojen, ekzotermik va endotermik deb tasniflanadi.

Katalitik riforming

Katalitik riforming = yuqori oktanli benzinlarni ishlab chiqarish, sotiladigan aromatik uglevodorodlarni (benzol, toluol, etilbenzol, ksilenlar) ajratish va texnik vodorod ishlab

chiqarish uchun ishlatiladigan benzin fraktsiyalarining katalitik riformingi.
Jarayon 70-80 % (volumetrik) o'z ichiga olgan gaz aylanishi bilan amalgaoshiriladi.) vodorod 450–530 °C haroratda va 1,54,0 MPa bosimida, turli katalizatorlar, asosan platina mavjud bo'lganda.
Reforming paytida neft mahsulotlarini oltingugurtsizlantirishda gidro tozalash uchun ishlatiladigan vodorod miqdori yuqori bo'lgan gaz ham olinadi. distillatlarning katalitik yorilishiYuqori oktanli benzin va propan-propilen va Butan-butilen fraktsiyalarining yuqori konsentratsiyali gazini olish uchun har xil turdagi distillangan va qoldiq xom ashyolarning katalitik yorilishi. Jarayon 420 — 550 0S haroratda va 0,1 — 0,3 MPa bosimida platina, aluminosilikat, zeolit o'z ichiga olgan va boshqa katalizatorlar ishtirokida sodir bo'ladi. Reforming paytida neft mahsulotlarini desserizatsiya qilishda gidro tozalash uchun ishlatiladigan vodorod miqdori yuqori bo'lgan gaz ham olinadiobesserivanii.
Katalitik islohot reaktorining sxemasi riforminga(Uop firmasi)

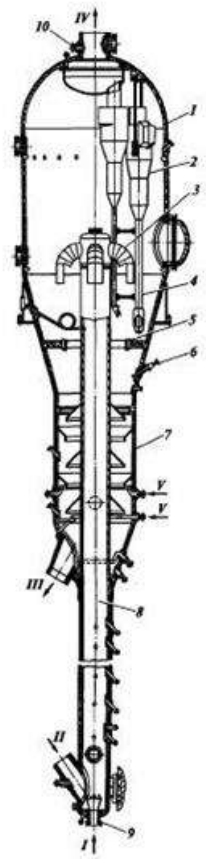
Katalitik kreking
katalitik kreking Rossiyaning neftni qayta ishlash sanoatida neftni chuqur qayta ishlash jarayoni hisoblanadi. toNeftni birlamchi qayta ishlash quvvatiga nisbatan uning quvvati bir necha foizdan oshmasligiga qaramay, u motor yoqilg'isini olishda etakchi o'rinni egallaydi.

izohlar: *1-katalizator uchun bunker;* *2-peretochnыeoqim quvurlari;* *3-qutilar;* *4-reaktsiya mahsulotlari to'plami;* *5-birinchi bosqich reaktori;* *6 – ikkinchi bosqich reaktori;* *7-uchinchi bosqich reaktori;* *8-to'rtinchi bosqich reaktori;* *9-qo'llab-quvvatlash;* *10 - katalizatorni chiqarish moslamasi.* *Oqimlar:* *I-qayta tiklangan katalizator;* *II-qayta ishlangan gaz;* *III-xom ashyo;* *IV, VI, VIII, X – riformingamos ravishda 1,2,3 va 4 bosqichli reaktordan keyin reforming mahsulotlari;* *v, VII, IX – riformingapechda qizdirilgandan keyin mos ravishda 1,2 va 3 bosqichli reaktorni isloh qilish mahsulotlari.* *XI-oksidlangan katalizator.*	

Neftni qayta ishlashda kimyoviy jarayonlar va apparatlar

Kataliticheskiy kreking razlichnыx vidov distillyatnogoyuqori oktanli benzin va propan-propilen va Butan-butilen fraktsiyalarining yuqori konsentratsiyali gazini olish uchun har xil turdagi distillangan va qoldiq xom ashyolarning katalitik yorilishi. Jarayon 420 — 550 0S haroratda va 0,1 — 0,3 MPa bosimda aluminosilikat, zeolit o'z ichiga olgan va boshqa katalizatorlar ishtirokida sodir bo'ladi.

Katalitik kreking ***reaktorining sxemasi (g-43-107 qurilmalari)***



Eslatma:

1-korpus;
2-nafas oladigan siklonlar;
3-ballistik ajratuvchi;
4-siklon ko'taruvchilar;
5-harakatlanuvchi qo'llab – quvvatlash;
6 – loy uchun nozullar;
7 – desorber;
8-lift reaktori;
9 – nozullar bilan nozul;
10-xavfsizlik klapanini ulash.

Oqimlar:

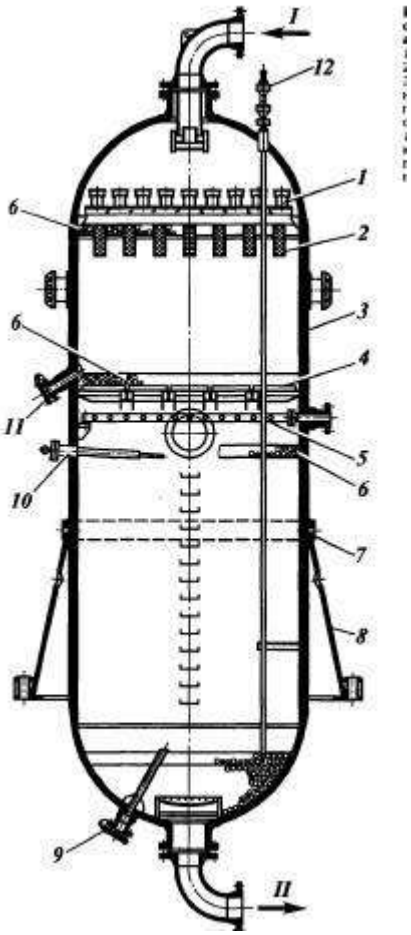
i-xom ashyo;
II - qayta tiklangan katalizator;
III-oksidlangan katalizator;
IV-yorilish mahsulotlari;
V – suv bug'lari.

Izomerizatsiya

Izomerizatsiya oddiy uglevodorodlarning izomerizatsiyasi (pentan, Butan, benzin fraktsiyasi) alkillanish uchun ishlatiladigan izobutan sintetik kauchuk va benzinning yuqori oktanli tarkibiy qismlarini ishlab chiqarish uchun izopentan xom ashyosini ishlab chiqarish uchun normal uglevodorodlarni (pentan, Butan, benzin fraktsiyasi)yoki izopentanasintetik kauchuk va benzinning yuqori oktanli tarkibiy qismlarini ishlab chiqarish uchun izopentan xom ashyosini ishlab chiqarish uchun. Izomerizatsiya katalizatori alyuminiy xlorid hisoblanadi. Jarayon 120-150 °C haroratda va 1 MPa gacha bo'lgan bosimda amalga oshiriladi.

Gidro-tozalash gidro tozalash-neft fraktsiyalarini zararsizlantirish, shuningdek qayta ishlangan mahsulotlarda mavjud bo'lgan to'yinmagan uglevodorodlarni vodorod bilan to'yintirish uchun. Ushbu jarayon yog'lar va kerosinlarni yakuniy tozalash uchun ham qo'llaniladi. Jarayon 300 — 420 °C haroratda va 3-4 MPa bosimda amalga oshiriladi.

Dizel yoqilg'isini gidro tozalash reaktori (xom ashyoning eksenel harakati bilan)



izohlar:

1 – tarqatish plitasi;
2 – filtrlash moslamasi;
3 – korpus;
5 – bug ' kiritish uchun kollektor;
6 – chinni sharlar;
7 – qo'llab – quvvatlash halqasi;
8 – qo'llab –quvvatlash;
2, 11-katalizatorni tushirish uchun armatura;
10, 12 - termojuftlar.
I-xom ashyo oqimi;
II-reaktsiya **mahsulotlari**
gidrokreking gidrokreking qo'shimcha miqdordagi engil neft mahsulotlarini olish uchun yuqori qaynoq distillangan fraktsiyalar. Jarayon 370 — 420 ' s haroratda va davlenii14 — 20 MPa bosimda amalga oshiriladi. Yuqori oltingugurtli mazutlarni gidrokreking qilish orqali havo havzasining oltingugurt dioksidi bilan ifloslanishini kamaytirish uchun qozon yoqilg'isidagi oltingugurt miqdorini sezilarli darajada kamaytirish mumkin.

Kokslash

Kokslash kam miqdordagi neft koksini ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan neft qoldiqlari va ikkilamchi kelib chiqadigan yuqori qaynab turgan distillatlarning kokslanishi. Olingan koks distillatlari engil neft mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun keyingi qayta ishlashga jalb qilinadi. Kokslash 0,1 — 0,3 MPa bosimda va 480 — 540 °s haroratda

Piroliz

amalga oshiriladi.neft distillatlari (benzin, kerosin) yoki gaz (etan, propan) piroliz pirolizi neft kimyosining eng muhim xom ashyosi — to'yinmagan uglevodorodlarni (etilen,

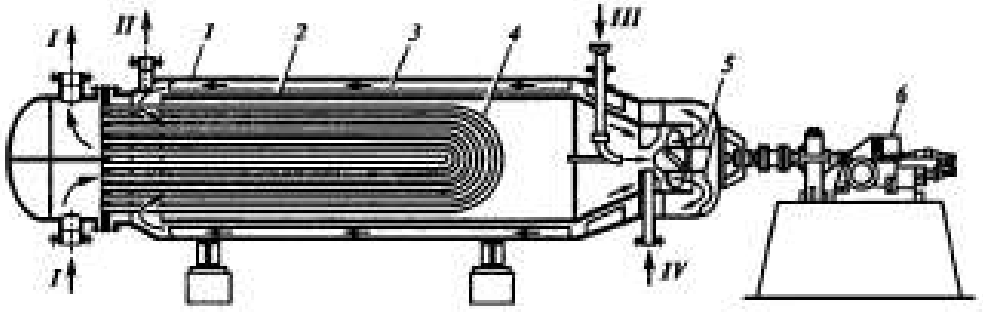
propilen, butadien) ishlab chiqarishning asosiy jarayoni bo'lib xizmat qiladi. Piroliz paytida aromatik uglevodorodlar (benzol, toluol) va pirokondensat ham olinadi. Jarayon 0,01 MPa dan past bosimda va 650-900 0S haroratda amalga oshiriladi. alkillanish

izoparafin

Alkilirovanie izoparafinovыxuglevodorodlarini to'yinmagan alkillash benzinlarning yuqori oktanli tarkibiy qismlarini olish uchun amalga oshiriladi. To'yinmagan uglevodorodlar sifatida propilen, butilenlar, amilenlar izoparafin sifatida ishlatiladi uglevodorodlar-izobutan yoki izopentan. Shunday qilib,izobutanni butilen bilanalkillashda izooktan olinadi.

Alkillanish reaktsiyasi 0 dan — 10 0S gacha bo'lgan haroratda, agar sulfat kislota katalizator sifatida ishlatilsa yoki katalizator — gidroflorik kislota ishtirokida 25-30 °s haroratda amalga oshiriladi.

Reaktor Alkillanish reaktori (gorizontal turbocharger bilanturbosmesitelem)



Dehidrogenlash

Dehidrogenlash-vodorodni molekulalardan ajratish bilan birga keladigan jarayon chegaraviy uglevodorodlardan to'yinmagan uglevodorodlarni olish uchun mo'ljallangan, masalan, butandan butilen, butilendanbutadienizopentana, izopentandan izoamilen, izoamilendan izoprenizoamilena. Jarayon xromoaluminiy katalizatorlarida 530 — 600 °C haroratda va atmosfera bosimida yoki atmosferadan pastda sodir bo'ladi. Dehidrogenatsiya natijasida etilbenzoldan stirol, izopropilbenzoldan — a-metilstirol olinadi.

Polimerizatsiya

polimerizatsiya — past molekulyar og'irlikdagi moddalar — monomerlarning o'zaro ta'siri natijasida yuqori molekulyar og'irlikdagi modda-polimerni olish jarayoni. Ushbu jarayon plastmassalar, sintetik kauchuklar, yog'lar va boshqa mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Shunday qilib, propilenni katalizator — fosfor kislotasi ishtirokida polimerizatsiya tetramer propilena, qilish orqali yuvish vositalarini ishlab chiqarishda ishlatiladigan propilen tetramer olinadi.

Propilenni polimerizatsiya qilish orqali yuqori sifatli plastmassa — polipropilen olinadi. Izobutilenni polimerizatsiya qilish orqali qattiq poliizobutilen (molekulyar og'irligi 200 000 ga yaqin) yoki suyuq poliizobutilen (molekulyar og'irligi 10 000 ga yaqin) olinadi.

Neftni qayta ishlash

Tarkibi

- Neftning fizik xususiyatlari
- Birlamchi neftni qayta ishlash
- Neftni qayta ishlash



Neftning fizik xususiyatlari

Yog ' -xarakterli hidga ega quyuq jigarrang yoki deyarli qora rangdagi yog'li yonuvchan suyuqlik; suvdan engilroq (yoqilg'i-moylashmateriallari), suvda deyarli erimaydi. Bir versiyaga ko'ra, neft qadimgi sayoz dengizlarning tubiga cho'kkan hayvonlar va o'simlik qoldiqlaridan hosil bo'lgan, ular havoga chiqmasdan chirigan.

Neft turli molekulyar og'irlikdagi uglevodorodlarning murakkab aralashmasidir, shuning uchun u aniq qaynash nuqtasiga ega emas. U suyuq uglevodorodlardan iborat bo'lib, unda qattiq va gazsimon uglevodorodlar eritiladi: alkanlar (asosan normal tuzilish), sikloalkanlar va arenalar, ularning nisbati turli xil neft konlarida keng o'zgarib turadi. Masalan, Ural neftida ko'p miqdordagi arenalar, Boku neftida sikloalkanlarmavjud. Uglevodorodlardan tashqari neft tarkibida kislorod, oltingugurt va azotli organik birikmalar mavjud.

Yog ' qatlami ustida bir-biriga bog'langan gaz to'planadi, u qisman neftda eriydi. Bog'langan gaz taxminan na% metandan iborat bo'lib, oz miqdorda etan, propan, Butan va suyuq uglevodorod bug'larini o'z ichiga oladi.

Xom neft deyarli ishlatilmaydi va qayta ishlanadi. Neftni birlamchi va ikkilamchi qayta ishlash o'rtasida farq bor.



Birlamchi neftni qayta ishlash

Neftni birlamchi qayta ishlash-bu gazlarni neftdan ajratish va keyinchalik*distillash*.

Distillash-bu uglevodorodlarning qaynash haroratiga qarab neftning fraktsiyalarga bo'linishiga olib keladigan jismoniy jarayon. Neftni distillash paytida quyidagi engil neft mahsulotlari olinadi:

- benzin (tkip. =) uglevodorodlarni o'z ichigaoladi ,
- ligroin (tkip. =) uglevodorodlarni o'z ichigaoladi ,
- kerosin (tkip. =) uglevodorodlarni o'z ichigaoladi ,
- gaz moyi yoki quyosh moyi (tkip.), tarkibida uglevodorodlarmavjud .

Yog ' distillashining qoldig'i yopishqoq qora suyuqlikni o'z ichiga*oladi, bu mazut deb ataladi*. Mazut keyinchalik qayta ishlanadi, uni kamaytirilgan bosim ostida distillaydi (parchalanishni oldini olish uchun) va*moylash moylari ajratiladi*: shpindel, mashina, silindr va boshqalar.neftning ayrim navlarining mazutidan neft*jeli*va*kerosin ajratiladi*. Yoqilg'i moyini distillashdan keyingi qoldiq-*smola*-asfalt olish uchun ishlatiladi.

Neftni distillash yuqori rentabellikga ega benzin olishga imkon bermaydi: benzin chiqishi %dan oshmaydi.

Neft distillash mahsulotlarining xususiyatlari jadvalda keltirilgan.

Neftni distillash mahsulotlari

Mahsulot	tarkibi	qaynash	nuqtasi foydalanish
benzin			aviatsiya va avtomobil

yoqilg'isi				ligroin traktorlar uchun yoqilg'i; bo'yoq va lak sanoatida erituvchi
kerosin				traktorlar, reaktiv samolyotlar va raketalar uchun yoqilg'i
gaz moyi (quyosh moyi)				
mazut	moylash moylari		uchuvchan bo'lmagan suyuqliklar	mexanizmlar uchun
	moy neft Jeli	Smes suyuq va qattiq UV aralashmasi	tibbiyotda uchuvchan bo'lmagan suyuqliklar	, kosmetika ishlab chiqarish uchun
	kerosin	qattiq uglevodorodlar aralashmasi	Yuqori	karboksilik kislotalarni olish uchun uchuvchan bo'lmagan suyuqliklar ; gugurt va qalam ishlab chiqarishda yog'ochni singdirish; sham, gutalin va boshqalarni
tayyorlash uchun smola		>	Distillashdan keyingi qoldiq	asfalt olish uchun distillashdan keyingi qoldiq



Neftni qayta ishlash

Neftni qayta ishlash uni tashkil etuvchi uglevodorodlar tarkibidagi o'zgarishlar bilan birga keladi.*Neftni qayta ishlash kimyoviy jarayondir*.

Neftni qayta ishlashning bir necha turlari mavjud: yorilish, piroliz, riformingislohot.

Neftni qayta ishlashning ikkilamchi usullari orasida benzin rentabelligini oshirish uchun (%gacha) amalga oshiriladigan uglevodorodlarning yorilishi katta ahamiyatga egado.

Yorilish

neft tarkibidagi uglevodorodlarni parchalash jarayoni, natijada molekulada kamroq uglerod atomlari bo'lgan uglevodorodlar hosil bo'ladi.

Yorilish benzin rentabelligini oshirish uchun amalga oshiriladi (do%gacha). Termal va katalitik yorilish mavjud.

Produktami *Termal yorilish*mahsulotlari cheklangan va to'yinmagan uglevodorodlardir:

Oktan Butan Buten

Butan EtanEten

*Katalitik kreking*katalizatorlar (odatda aluminosilikatlar) ishtirokida atmosfera bosimida va termal krekingga nisbatan pastroq haroratda () amalga oshiriladi. Termal yorilish bilan solishtirganda, katalitik yorilish ancha tez va kamroq issiqlik sarfi bilan sodir bo'ladi. Shu tarzda, aviatsiya benzini %gacha ishlab chiqariladi. Ushbu turdagi yorilish asosan neftning kerosin va gaz-loy fraktsiyalariga uchraydi.

Katalitik yorilish organik sintez uchun katta ahamiyatga ega bo'lgan nisbatan ko'p tarvaqaylab zanjirli uglevodorodlarni hosil qiladi. Izomerizatsiya reaktsiyasi natijasida tarvaqaylab ketgan uglerod skeleti bo'lgan marginal uglevodorodlar hosil bo'lib, benzin sifatini yaxshilaydi.

Izomerizatsiya mahsulotlaridan tashqari, katalitik yorilish paytida tsiklik uglevodorodlar, shu jumladan aromatik moddalar hosil bo'ladi. Katalitik yorilish natijasida hosil bo'lgan benzin termal yorilish benziniga nisbatan yuqori oktan darajasiga ega.

*Oktan raqami*neftning*portlashga chidamliligini tavsiflaydi*-yoqilg'ining dvigatelda erta yonmasdan kuchli siqilishga bardosh berish qobiliyati. detonatsii razvetvlyonnыe alkanыYuqori oktan soniga ega bo'lgan tarvaqaylab ketgan alkanlar va aromatik uglevodorodlar portlashga eng chidamli. Tarmoqlanmagan alkanlar past oktan raqamlari bilan ajralib turadi.

Katalitik yorilish jarayoni rus kimyogari V. N. Ipatiev tomonidan kashf etilgan.g.

Termal va katalitik yorilishning qiyosiy xususiyatlari

Kreking turi	jarayon harorati	kreking mahsulotlarining tarkibi	benzinning xususiyatlari
termal		tarkibida ko'plab alkanov dallanmagan alkan va to'yinmagan UV	Neustoychiv mavjud oson oksidlanadigan to'yinmagan UV miqdori yuqori bo'lganligi sababli saqlash paytida beqaror, past oktan soniga ega
katalitik		tarkibida alkanыtarvaqaylab tuzilgan alkanlar, tsiklik va	Ustoychiv mavjud. to'yinmagan UV miqdori past bo'lganligi sababli saqlash paytida barqaror, yuqori

		aromatik uvlar	oktan soniga ega

Piroliz

yuqori haroratda (va undan yuqori) havoga kirmasdan uglevodorodlarning parchalanishi.
Neft pirolizining asosiy mahsulotlari to'yinmagan gazsimon uglevodorodlar (etilen, asetilen) va aromatik moddalar – benzol, toluol va boshqalar.

Islohot

benzinlarni katalizator ishtirokida isitish natijasida aromatizatsiya qilish jarayoni ().
Aromatizatsiya jarayonida katalizator () ishtirokida proisxodit prevraщenie alkanov i molekuladagi uglerod atomlarini o'z ichiga olgan alkan va sikloalkanlarning arenalarga aylanishi sodir bo'ladi:
GeksanSikloheksan

Sikloheksan Benzol
RiformingReforming neftning benzin fraktsiyalaridan individual aromatik uglevodorodlarni (benzol, toluol) olish uchun ishlatiladi.
Neft uglevodorodlari plastmassa, sintetik to'qimachilik tolasi, sintetik kauchuk, spirtlar, kislotalar, sintetik yuvish vositalari, portlovchi moddalar, pestitsidlar, sintetik yog'lar va boshqalarni ishlab chiqarish uchun kimyoviy xom ashyo manbai sifatida ishlatiladi.



Asosiysi haqida qisqacha

Neft turli molekulyar og'irlikdagi uglevodorodlarning murakkab aralashmasidir. Neftni birlamchi va ikkilamchi qayta ishlash o'rtasida farq bor.
Neftni birlamchi qayta ishlash-bu gazlarni neftdan ajratish va*distillash*(jismoniy jarayon).
Neftni qayta ishlash uning tarkibiga kiradigan uglevodorodlar tarkibidagi o'zgarishlar (*kimyoviy jarayon*) bilan birga keladi. Neftni qayta ishlashning bir necha turlari mavjud: yorilish, piroliz, riformingislohot.
Neft uglevodorodlari yoqilg'i sifatida va kimyoviy xom ashyo manbai sifatida ishlatiladi.

Yoqilg'i ishlab chiqarishning asosiy texnologik jarayonlari

Neftni qayta ishlash jarayonini 3 ta asosiy texnologik jarayonga bo'lish mumkin:

Neftni qayta ishlash jarayonini 3 ta asosiy texnologik jarayonga bo'lish mumkin:
1. Birlamchi qayta ishlash - neft xom ashyosini har xil qaynash harorati oralig'idagi fraktsiyalarga bo'lish;
2. Qayta ishlash-prevraщeniyatarkibidagi uglevodorodlarni kimyoviy konvertatsiya qilish va tovar neft mahsulotlarining tarkibiy qismlarini ishlab chiqarish orqali birlamchi qayta ishlash fraktsiyalarini qayta ishlash;
3. Tovar ishlab chiqarish-belgilangan sifat ko'rsatkichlari bilan tovar n/mahsulotlarini olish bilan turli xil qo'shimchalar yordamida tarkibiy qismlarni aralashtirish.
Neftni qayta ishlash zavodi (neftniqayta ishlash zavodi) mahsulotlarining nomenklaturasitchda 40 tagacha pozitsiyani o'z ichiga olishi mumkin:
- dvigatel yoqilg'isi,
- qozon yoqilg'isi,
-suyultirilgan gazlar,
- neft-kimyo ishlab chiqarish uchun xom ashyo,

- moylash, gidravlik va boshqa moy,
-bitum,
-neft koks,
- boshqa n / mahsulotlar.
Muayyan neftni qayta ishlash zavodlarida olingan n / mahsulotlarning nomenklaturasi etkazib beriladigan xom neftning tarkibi va xususiyatlariga va n/mahsulotlarga bo'lgan ehtiyojga bog'liq.
Fraktsiyalarning xususiyatlari:
Neftdagi massaning 1,9% miqdorida neftda erigan va neftni birlamchi distillash natijasida hosil bo'lgan gazlar asosan propan va butandan iborat. Bu gaz fraksiyonel qurilmalarining xom ashyosi va yoqilg'i (maishiy suyultirilgan gaz).
Fraksii Nk -62 va 62-85ºC fraktsiyalari kichik oktan soniga ega, shuningizomerizatsiiuchun oktan sonini ko'paytirish uchun izomerizatsiya o'rnatishga yo'naltiriladi.
Fraksiya 85-120 $^{85\text{-}120}$ ºC fraktsiyasi riformingayuqori oktanli benzinning tarkibiy qismlari bo'lgan benzol va toluol ishlab chiqarish uchun katalitik islohotning xom ashyosidir.
85-120 va 120-180ºC fraktsiyalari riformingayuqori oktanli benzin va reaktiv yoqilg'i komponentlarini olish uchun katalitik islohotning xom ashyosidir.
180-230ºC fraktsiyasi reaktiv va dizel yoqilg'isining tarkibiy qismidir.
230-280ºC va 280-350 ºC fraktsiyalari yozgi va qishki dizel yoqilg'isi fraktsiyalaridir. Setanovoe chislobirlashtirilgan fraksiyaning setan soni 240 350ºC \ u003d 55 . Qattiqlashuv harorati -12 ºº C. 230 - 350 ºC fraktsiyasining deparafinizatsiyasi qishki dizel yoqilg'isini olish imkonini beradi.
Fraksiya 350-500ºC-vakuumli gaz moyi-yuqori oktanli benzin olish uchun katalitik yorilish va gidrokreking jarayonlarining xom ashyosi.
500 ° C dan yuqori haroratlarda qaynab turgan fraktsiyaºS- smola-termal yorilish, visbreking, kokslash, bitum ishlab chiqarish uchun xom ashyo sifatida ishlatiladi.
Neftni qayta ishlash uzluksiz texnologik jarayon bo'lib, uni to'xtatish faqat rejali profilaktik ta'mirlash (PPR) uchun, taxminan har 3 yilda bir marta amalga oshiriladi.
Kompaniyalar tomonidan neftni qayta ishlash zavodlarini modernizatsiya qilishning asosiy vazifalaridan biri bu kapital ta'mirlash davrini ko'paytirishdir, masalan,Moskva neftniqayta ishlash zavodi taxminan 4,5 yilni tashkil etadi.
Neftni qayta ishlash zavodining asosiy texnik birligi texnologik qurilma bo'lib, uning uskunalari majmuasi qayta ishlashning asosiy texnologik jarayonlarining barcha operatsiyalarini bajarishga imkon beradi.

Asosiy operatsiyalar
1. Neftni etkazib berish va qabul qilish.
Neftni qayta ishlash zavodiga xom ashyo etkazib berishning asosiy usullari:
- magistral neft quvurlari (MNP) - Rossiya federatsiyasi uchun xom neftni etkazib berishning asosiy varianti,
-vagon-tsisternalardan foydalangan holda temir yo'lorqali,
- sohil neftni qayta ishlash zavodlari uchun neft tankerlari
Neft zavodterminali (1-rasm)neft rezervuarlariga(odatda Shuxov turi), bu neft quvurlari orqali zavodning barcha texnologik qurilmalari bilan bog'langan.
Neft terminallarida qabul qilingan neftni hisobga olish nefteterminalasboblar yoki neft tanklaridagi o'lchovlar orqali amalga oshiriladi.

2. Birlamchi qayta ishlash

2.1. Neftni qayta ishlashga tayyorlash (elektro-tuzsizlantirish).
Tuzsizlantirish texnologik uskunalarning xom neftdan korroziyasini kamaytirishga xizmat qiladi.
Neft rezervuarlaridan keladigan nefterezervuarovxom neft tuzlarni eritish uchun suv bilan aralashtiriladi va elektr - tuzsizlantiruvchi qurilmaga yuboriladi.
Elektrodegidratorlar-elektrodlari o'rnatilgan silindrsimon qurilmalar ELOU-ning asosiy uskunasidir.
Bu erda yuqori voltli oqim (25 kv va undan ortiq) ta'siri ostida emulsiya (suv va neft aralashmasi) yo'q qilinadi, suv qurilmaning pastki qismida to'planadi va pompalanadi.
Emulsiyani yanada samarali yo'q qilish uchun xom ashyoga maxsus moddalar - emulsifikatorlar kiritiladi.
Tuzsizlantirish jarayonining harorati 100-120°S.
2.2.Neftni distillash
ELOUDAN tuzsizlangan va suvsizlangan neft neftning atmosfera-vakuum distillashini o'rnatishga kiradi (avt atmosfera - vakuum quvurchasi).
Fraksiyalarga bo'linishdan oldin neftni isitish yonilg'i yoqish issiqligi va tutun gazlarining issiqligi tufayli quvurli pechlarning rulonlarida amalga oshiriladi.
So'nggi paytlarda pechlarni suyuqlikdan gazsimon yoqilg'iga o'tkazish vazifasi dolzarb bo'lib qoldi, bu jarayon samaradorligini oshiradi va ekologiyani sezilarli darajada yaxshilaydi.
Avt 2 blokga bo'linadi - atmosfera va vakuum distillash.
2.2.1. Atmosfera distillash
Atmosfera distillash 360°C gacha bo'lgan haroratda qaynab turgan engil neft fraktsiyalarini - benzin, kerosin va dizel yoqilg'isini tanlashni ta'minlaydi°S, ularning rentabelligi neft uchun 45-60% ni tashkil qilishi mumkin.
Pechda isitiladigan yog ' distillash ustunidagi alohida fraktsiyalarga bo'linadi - silindrsimon vertikal apparatda, uning ichida aloqa moslamalari (plitalar) joylashgan bo'lib, ular orqali bug'lar yuqoriga va suyuqlik pastga siljiydi.
Har xil o'lchamdagi va konfiguratsiyadagi rektifikatsiya ustunlari neftni qayta ishlash ishlab chiqarishining barcha qurilmalarida ishlatiladi, ulardagi plitalar soni 20-60 oralig'ida o'zgaradi.
Issiqlik ustunning pastki qismiga etkazib beriladi va ustunning yuqori qismidan chiqariladi, shuning uchun ustundagi harorat asta-sekin pastdan yuqoriga qarab pasayadi.
Natijada, ustunning yuqori qismidan bug ' shaklida benzin fraktsiyasi chiqariladi, kerosin va dizel fraktsiyalarining bug'lari ustunning tegishli qismlarida kondensatsiyalanadi va chiqariladi va suyuq yoqilg'i moyi - atmosfera distillashining qoldig'i, ustunning pastki qismidan , pompalanadi.
2.2.2. Vakuumli distillash
Vakuumli distillash yog 'distillatlarini yoki mazutdan keng yog' fraktsiyasini (vakuumli gaz moyi) tanlashni ta'minlaydi.
Yoqilg'i - moy profilidagi neftni qayta ishlash zavodida - yog ' distillatlarini tanlash, yoqilg'i profilidagi neftni qayta ishlash zavodida-vakuumli gaz moyi.
Uglevodorodlarning termal parchalanishi (yorilish) pri380°C dan yuqori haroratda , vakuumli gaz moyining qaynash nuqtasi esa 520°C va undan yuqori haroratda boshlanadi.
Vakuumga yaqin qoldiq bosim 40-60 mm HG bo'lgan distillash stapparatdagi maksimal haroratni360-380°C ga tushirishga imkonberadi, bu esa yog ' fraktsiyalarini tanlashga imkon beradi.
Bug ' yoki suyuq ejektorlar ustunda zaryadsizlanishni yaratish uchun asosiy uskunadir.
Vakuumli distillash qoldig'i smoladir.
2.2.3. Benzinni barqarorlashtirish va ikkilamchi distillash

Poluchaemaya na bloke Avt blokida olingan benzin fraktsiyasidan quyidagi sabablarga ko'ra foydalanish mumkin emas:
- tarkibida gazlar, asosan propan va Butan, sifat talablaridan yuqori hajmda, bu ularni avtomobil benzini yoki sotiladigan to'g'ridan-to'g'ri benzin tarkibiy qismlari sifatida ishlatishga imkon bermaydi,
- benzinning oktan miqdorini oshirishga va aromatik uglevodorodlarni ishlab chiqarishga qaratilgan neftni qayta ishlash jarayonlari tor benzin fraktsiyalari xom ashyo sifatida ishlatiladi.
Shuning uchun, suyultirilgan gazlar benzin fraktsiyasidan haydab chiqariladigan va tegishli miqdordagi ustunlarda 2-5 tor fraktsiyaga tezlashadigan texnik jarayon qo'llaniladi.
Neftni birlamchi qayta ishlash mahsulotlarinefti, aslida boshqa qayta ishlash jarayonlaridagi mahsulotlar kabi sovutiladi:
- texnologik yoqilg'ini tejashni ta'minlaydigan issiqlik almashtirgichlarda,
- suv va havo sovutgichlarida.
Bundan tashqari, dastlabki qayta ishlash mahsulotlari keyingi qayta ishlashga o'tadi.
Birlamchi qayta ishlashni o'rnatish-odatda -Ayiliga 6 million tonnagacha neftni qayta ishlash quvvatiga ega bo'lgan ELOU-A Vt - 6 kombinatsiyasi:
- suvni va tuzlarni olib tashlash orqali neftni qayta ishlashga tayyorlash uchun mo'ljallangan ELOU bloki,
- engil neft mahsulotlarini tor fraktsiyalarga tarqatish uchun mo'ljallangan AT bloki,
- Vt blok, mazutni (\u003e 350°C) fraktsiyalarga tarqatish uchun mo'ljallangan,
-gazsimon tarkibiy qismlarni benzindan, tchkorroziv vodorod sulfidi va uglevodorod gazlarini tozalash uchun mo'ljallangan stabilizatsiya bloki,
benzinni fraksiyalarga ajratish uchun mo'ljallangan benzin fraksiyalarini ikkilamchi tezlashtirish bloki.
O'rnatishning standart konfiguratsiyasida xom neft deemulgator bilan aralashtiriladi, issiqlik almashtirgichlardamyaisitiladi, gorizontal elektrodegidratorlarning 2 x bosqichida 4 ta parallel oqim bilanx tuzsizlanadi, qo'shimcha ravishda issiqlik almashtirgichlarda isitiladi va rad etish ustuniga yuboriladi.
Teplo k nijneychastiUshbu ustunning pastki qismiga issiqlik o'choq orqali aylanadigan issiq oqim bilan ta'minlanadi.
Bundan otbenzinennayatashqari, pechda qizdirilgandan so'ng, ustundan qisman tortib olingan yog 'asosiy ustunga yuboriladi, u erda rektifikatsiya qilinadi, ustunning yuqori qismida benzin bug'lari, bug' ustunlaridan 3 ta yon distillat otparnыxva ustunning pastki qismida mazut olinadi.
Ustundagi issiqlik tarqalishi yuqori bug'lantiruvchi sug'orish va2i oraliq aylanma sug'orish orqali amalga oshiriladi.
Ustunlardan benzin fraktsiyalarining aralashmasi stabilizatsiya uchun ustunga yuboriladi, u erda engil bosh fraktsiyalari (suyuq bosh) yuqoridan tanlanadi va snizu barqaror benzindir.
Ustunlardagi barqaror benzin katalitik isloh qilish uchun xom ashyo sifatida ishlatiladigan tor fraktsiyalarni olish uchun ikkilamchi distillashdan dlya kataliticheskogo riformingao'tadi.
Stabilizator va ikkilamchi distillash ustunlarining pastki qismiga issiqlik pechda isitiladigan aylanma flegmalar bilan ta'minlanadi.
Atmosfera bo'limidagi asosiy ustundan mazut vakuum pechiga nasos bilan etkazib beriladi, u erdan 420° C haroratdaSvakuum ustuniga yuboriladi.
Ushbu vakuum ustunining pastki qismiga haddan tashqari qizib ketgan suv bug'i beriladi.
Ustunning yuqori qismidan suv bug'lari gazsimon parchalanish mahsulotlari bilan birga sirt kondensatorlariga kiradi, u erdan parchalanish gazlari 3 bosqichli bug ' ejektorli vakuum nasoslari bilan so'riladi.

Ustundagi qoldiq bosim 50 mm HG CT..
Vakuum ustunining yon tomoni fraktsiyalar , bo'lib, ular issiqlik almashtirgich va muzlatgich orqali idishlarga yuboriladi.
Vakuum ustunining 3 qismida oraliq aylanma sug'orish tashkil etilgan. GudronVakuum ustunining pastki qismidagi smola nasos orqali issiqlik almashtirgich va muzlatgich orqali tanklarga pompalanadi.
Avt-6 uskunalari va uskunalari 265*130 m^2yoki 3,4 gektar maydonni egallaydi.
ELOU - avt - 6 infratuzilmasi quyidagilarni o'z ichiga oladi:
- podstansiya, suv quyish uchun nasos stantsiyasi va kompressor stantsiyasi,
- rektifikatsiya uskunalari bloki,
-1 qavatli temir-beton poydevorga o'rnatilgan kondensatsiya-sovutish uskunalari va oraliq idishlar,
- n/mahsulotlarni quyish uchun texnologik nasoslar,
umumiy issiqlik quvvati 160 mln kkal*soat bo'lgan ko'p seksiyali pechlar, ular mazut, neft va aylanma flegma o't isitgichlari sifatida ishlatiladi.

Birlamchi neftni qayta ishlash mahsulotlari

Наименование	Интервалы кипения (состав)	Где отбирается	Где используется (в порядке приоритета)
Рефлюкс стабилизации	Пропан, бутан, изобутан	Блок стабилизации	Газофракционирование, товарная продукция, технологическое топливо
Стабильный прямогонный бензин (нафта)	н.к.*-180	Вторичная перегонка бензина	Смешение бензина, товарная продукция
Стабильная легкая бензиновая	н.к.-62	Блок стабилизации	Изомеризация, смешение бензина, товарная продукция
Бензольная	62-85	Вторичная перегонка бензина	
Толуольная	85-105	Вторичная перегонка бензина	
Ксилольная	105-140	Вторичная перегонка бензина	Производство соответствующих ароматических углеводородов
Сырьё каталитического риформинга	85-180	Вторичная перегонка бензина	Каталитический риформинг
Тяжелая бензиновая	140-180	Вторичная перегонка бензина	Смешение керосина, зимнего дизтоплива, каталитический риформинг
Компонент керосина	180-240	Атмосферная перегонка	Смешение керосина, дизельных топлив
Дизельная	240-360	Атмосферная перегонка	Гидроочистка, смешение дизтоплив, мазутов
Мазут	360-к.к.**	Атмосферная перегонка (остаток)	Вакуумная перегонка, гидрокрекинг, смешение мазутов
Вакуумный газойль	360-520	Вакуумная перегонка	Каталитический крекинг, гидрокрекинг, товарная продукция, смешение мазутов.
Гудрон	520-к.к.	Вакуумная перегонка (остаток)	Коксование, гидрокрекинг, смешение мазутов.

*) - н.к. - начало кипения
**) - к.к. - конец кипения

Turli xil konfiguratsiyadagi dastlabki qayta ishlash zavodlarining fotosuratlari

Shakl: 3. Saratov neftni qayta ishlash zavodining ELOU-avt-6 Saratovskogoqurilmasi. Markazda atmosfera ustuni (fraktsiyalarni tanlash nuqtalari ko'rsatilgan), o'ngda vakuumli guruch. 4. Slavneft-Yanos neftni qayta ishlash zavodida ikkilamchi benzin distillash va atmosfera distillash zavodlariSlavneft(chapdan o'ngga)

Shakl: 5. Uhde Ris firmasi loyihasi bo'yicha . 6. LUKOYL-PNOS guruch bor. 7. Graham neftni qayta ishlash vakuum ishlab chiqarish

Turkmanboshi neftni qayta ishlash zavodida yiliga 1,5 million tonna quvvatga ega vakuumli distillashni o'rnatishTurkmenbashinskom NPZ po proektu firmы o' rnatish	zavodida yiliga 1,6 million tonna quvvatga ega vakuum distillashini o'rnatish. Oldinda quvurli pech (sariq)	uskunalariGraham. Ustunning yuqori qismidan juftliklar kiradigan 3 ta ejektor ko'rinadi

3. Neftni qayta ishlash

Birlamchi neftni qayta ishlash mahsulotlari odatda tovar mahsuloti emas.

Masalan, benzin fraktsiyasining oktan soni taxminan 65 punktni tashkil qiladi, dizel fraktsiyasidagi oltingugurt miqdori 1,0% yoki undan ko'p bo'lishi mumkin, standart esa markaga qarab 0,005% - 0,2% ni tashkil qiladi.

Bundan tashqari, quyuq neft fraktsiyalari yanada malakali qayta ishlanishi mumkin.

Shuning uchun neft fraktsiyalari n/mahsulotlar sifatini yaxshilash va neftni qayta ishlashni chuqurlashtirishni ta'minlaydigan ikkilamchi jarayonlarni o'rnatishga kirishadi.

Katalitik yorilish (katkreking) neftni qayta ishlashning eng muhim jarayoni bo'lib, umuman neftni qayta ishlash zavodining samaradorligiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Jarayonning mohiyati zeolit o'z ichiga olgan aluminosilikat katalizatori ishtirokida harorat ta'sirida xom ashyo (vakuumli gaz moyi) tarkibiga kiradigan uglevodorodlarning parchalanishidan iborat.

Kk qurilmasining maqsadli mahsuloti 90 p va undan ortiq oktanli benzinning yuqori oktanli tarkibiy qismidir, uning rentabelligi ishlatilgan xom ashyo, ishlatiladigan texnologiya va rejimga qarab 50-65% ni tashkil qiladi.

Yuqori oktan soni katkrekingekatkreking paytida izomerizatsiya ham sodir bo'lishi bilan bog'liq.

Jarayon davomida neft kimyosi va benzinning yuqori oktanli tarkibiy qismlarini ishlab chiqarish uchun xom ashyo sifatida ishlatiladigan propilen va butilenlarni o'z ichiga olgan gazlar, dizel va pechka yoqilg'isining engil gaz moyi va kuyikish ishlab chiqarish uchun xom ashyo yoki mazut tarkibiy qismi bo'lgan og'ir gaz moyi hosil bo'ladi.

Zamonaviy qurilmalarning quvvati yiliga o'rtacha 1,5 - 2,5 million tonna, ammo yiliga 4,0 million tonna ham mavjud.

O'rnatishning asosiy qismi reaktor-regenerator blokidir.

Blok tarkibiga xom ashyoni isitish pechi, yorilish reaktsiyalari to'g'ridan-to'g'ri sodir bo'ladigan reaktor va katalizator regeneratori kiradi.

Rejeneratorning maqsadi yorilish paytida hosil bo'lgan va katalizator yuzasiga yotqizilgan koksni yoqishdir. Reaktor, regenerator va xom ashyoni kiritish moslamasi svyazanыkatalizator aylanadigan quvurlar (pnevmatik transport liniyalari) bilan bog'langan.

Hozirgi vaqtda Rossiya neftni qayta ishlash zavodlarida katalitik yorilish quvvati etarli emas va yangi zavodlarning kiritilishi tufayli prognoz qilingan benzin etishmovchiligi muammosi hal qilinmoqda.

500520°C haroratda bo'lgan xomashyo°S, changli katalizator bilan aralashganda, lift-reaktor bo'ylab 24 soniya davomida yuqoriga qarab harakatlanadi va krekingga duchor bo'ladi.

Yorilish mahsulotlari lift reaktorining tepasida joylashgan ajratgichga kiradi, u erda kimyoviy reaktsiyalar tugaydi va katalizator ajralib chiqadi, u ajratgichning pastki qismidan chiqariladi va tortishish kuchi bilan regeneratorga kiradi, unda koks 700°C haroratda yoqiladi.

Shundan so'ng, kamaytirilgan katalizator xom ashyoni kiritish moslamasiga qaytariladi.

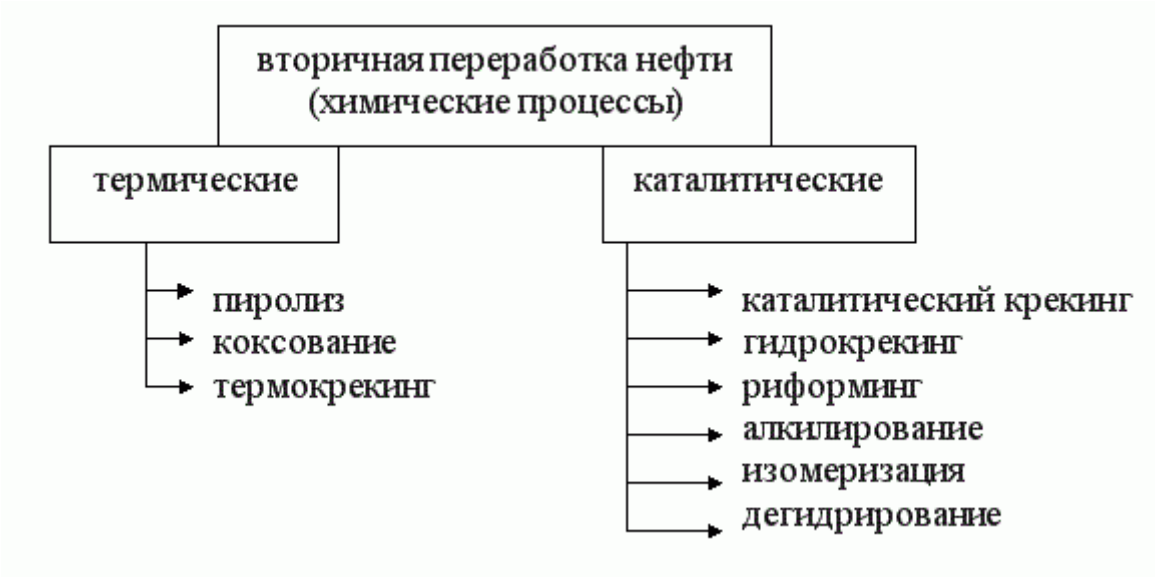
Reaktor-regenerator blokidagi bosim atmosferaga yaqin.

Reaktor-regenerator blokining umumiy balandligi 30 55 m, separator va regenerator diametrlari mos ravishda 8 va 11 m, quvvati yiliga 2,0 mln tonna.
Kreking mahsulotlari separatorning yuqori qismidan chiqib ketadi, sovutiladi va rektifikatsiyaga kiradi.
Katkreking xom ashyoni oldindan gidro tozalash yoki engil gidrokreking, gazlarni tozalash va fraksiyalashni o'z ichiga olgan kombinatsiyalangan qurilmalarning bir qismi bo'lishi mumkin.
O'ng tomonda reaktor, chap tomonda regenerator mavjud
Gidrokreking-bu vodorod ishtirokida xom ashyoning uglevodorodlarini yorib, yuqori sifatli kerosin va dizel distillatlarini, shuningdek vakuumli gaz moyini olishga qaratilgan jarayon.
Yorilish bilan bir vaqtda mahsulotlar oltingugurtdan tozalanadi, olefinlar va aromatik birikmalar to'yingan bo'ladi, bu esa olingan yoqilg'ining yuqori ishlash va ekologik xususiyatlariga olib keladi.
Masalan, gidrokreking dizel distillatidagi oltingugurt miqdori %ning milliondan bir qismini tashkil qiladi.
Olingan benzin fraktsiyasi past oktan soniga ega, uning og'ir qismi islohot xom ashyosi bo'lib xizmat qilishi mumkin.
Gidrokreking, shuningdek, yog ' ishlab chiqarishda sintetik xususiyatlarga o'xshash yuqori sifatli moy asoslarini ishlab chiqarish uchun ishlatiladik.
Gidrokreking xom ashyo liniyasi juda keng - to'g'ridan-to'g'ri vakuumli gaz moyi, katalitik yorilish va kokslash gaz moylari, yog ' blokining yon mahsulotlari,mazut, smola. Gidrokreking qurilmalari, qoida tariqasida, katta qayta ishlash quvvatiga ega - yiliga 3-4 million tonna.
Odatda, reforming zavodlarida olingan vodorod miqdori riformingagidrokrekingni ta'minlash uchun etarli emas, shuning uchun neftni qayta ishlash zavodlarida uglevodorod gazlarini bug ' konversiyasi orqali vodorod ishlab chiqarish uchun alohida zavodlar quriladi.
Texnologik sxemalar gidrotexnik inshootlarga tubdan o'xshaydi-vodorod o'z ichiga olgan gaz (VSG) bilan aralashtirilgan xom ashyo pechda isitiladi, katalizator qatlami bilan reaktorga kiradi, reaktor mahsulotlari gazlardan ajralib chiqadi va rektifikatsiyaga kiradi.
Biroq, gidrokreking reaktsiyalari issiqlik chiqishi bilan sodir bo'ladi, shuning uchun texnologik sxema reaktsiya zonasiga sovuq VSHNI kiritishni ta'minlaydi, uning iste'moli haroratni tartibga soladi. Gidrokreking neftni qayta ishlashning eng xavfli jarayonlaridan biri bo'lib, harorat rejimi nazoratdan chiqib ketganda, reaktor blokining portlashiga olib keladigan haroratning keskin o'sishi kuzatiladi.
Gidrokreking qurilmalarining apparat dizayni va texnologik rejimi ma'lum bir neftni qayta ishlash zavodining texnologik sxemasi va ishlatilgan xom ashyo tufayli yuzaga keladigan vazifalarga qarab farqlanadi.
Masalan, kam oltingugurtli vakuumli gaz moyi va nisbatan oz miqdordagi engil (engil gidrokreking) olish uchun jarayon atmbitta reaktorda taxminan 350°S haroratda 80 atmgacha bo'lgan bosimda amalga oshiriladi.
Yorug'likning maksimal chiqishi uchun (90% gacha, shu jumladan xom ashyo uchun benzin fraktsiyasining 20% gacha), jarayon 2^{x}reaktorda amalga oshiriladi.
Shu bilan birga, 1-reaktordan keyin mahsulotlarrektifikatsiya ustuniga kiradi, u erda kimyoviy reaktsiyalar natijasida olingan yorug'lik chiqariladi va qoldiq^{2}-reaktorga kiradi, u erda u yana gidrokrekingga uchraydi.
Bunday holda, vakuumli gaz moyini gidrokreking qilishda bosim taxminan 180 ATM, yoqilg'i moyi va smolani gidrokreking qilishda - 300 dan ortiq.
Jarayon harorati mos ravishda 380 - 450°C va undan yuqori oraliqda o'zgarib turadi.

Rossiyada gidrokreking texnologiyasi[2000] -yillarda Perm, Yaroslavl va Ufa neftni qayta ishlash zavodlarida joriy etilgan, bir qator zavodlarda gidro tozalash qurilmalari yengil gidrokreking jarayoni uchun rekonstruksiya qilingan.
Neftni chuqur qayta ishlash komplekslari doirasida gidrokreking va katalitik kreking qurilmalarini birgalikda qurish yuqori oktanli benzinlar va yuqori sifatli o'rta distillatlar ishlab chiqarish uchun eng samarali hisoblanadi.
4. Tovar ishlab chiqarish
Yuqoridagi texnologik jarayonlar davomida faqat turli xil sifat ko'rsatkichlariga ega dvigatel, aviatsiya va qozon yoqilg'ilarining tarkibiy qismlari ishlab chiqariladi.
Masalan, to'g'ri ishlaydigan benzinning oktan soni taxminan 65, reformat 95100, kokslash benzini 60 ni tashkil qiladi.
Komponentlarning boshqa sifat ko'rsatkichlari (masalan, fraksiyonel tarkibi, oltingugurt miqdori) ham farq qiladi.
Tovar n / mahsulotlarini olish uchun olingan tarkibiy qismlarni neftni qayta ishlash zavodining tegishli idishlarida standartlashtirilgan sifat ko'rsatkichlarini ta'minlaydigan nisbatlarda aralashtirish tashkil etiladi.
Komponentlarni aralashtirish (aralashtirish) formulasini hisoblash umuman neftni qayta ishlash zavodida ishlab chiqarishni rejalashtirish uchun ishlatiladigan matematik model modullari yordamida amalga oshiriladi.
Modellashtirish uchun dastlabki ma'lumotlar xom ashyo, tarkibiy qismlar va sotiladigan mahsulotlarning prognoz qoldiqlari, assortiment bo'yicha n/mahsulotlarni sotish rejasi, neft etkazib berishning rejalashtirilgan hajmi. Shunday qilib, aralashtirish paytida komponentlar orasidagi eng samarali munosabatlarni hisoblash mumkin.
Ko'pincha fabrikalarda texnologik sxemani o'zgartirganda tuzatiladigan o'rnatilgan aralashtirish formulalari qo'llaniladi.
Belgilangan nisbatda n/mahsulotlarning tarkibiy qismlari aralashtirish idishiga quyiladi, bu erda qo'shimchalar ham berilishi mumkin.
Olingan tovar n / mahsulotlari sifat nazoratidan o'tadi va tovar-xomashyo bazasining rezervuarlariga pompalanadi, u yerdan iste'molchiga jo'natiladi.
5. Neft mahsulotlarini etkazib berish
- temir yo'l transportida tashish-Rossiyada n/mahsulotlarni etkazib berishning asosiy usuli.Tank vagonlariga yuklash uchunquyma estakadalar ishlatiladi.
- PTransnefteproduktning asosiy neft mahsulotlari quvurlari (MNPP) to'g'risida,
- Daryo va dengiz kemalari.

Quduqdan gaz idishiga: issiqlik va katalitik qayta ishlash jarayonlari
Nashr qilingan: 2021 yil 29 aprel

Ko'rishlar: 2926
Zamonaviy benzin ishlab chiqarish jarayonining murakkabligini ortiqcha baholash qiyin. Seriyadagi birinchi materialdasiz neftni tayyorlash va to'g'ridan-to'g'ri distillash va uni 6 fraktsiyaga bo'lish haqida bilib oldingiz. Albatta, oddiy distillash etarli emas. Masalan, benzin juda past oktan soniga ega bo'ladi-dvigatel usuli bo'yicha 55-60 birlikdan oshmaydi. Va bunday ko'rsatkichlar bilan uni dvigatelda ishlatish mumkin emas. Shuning uchun keyingi bosqich vaqti — qayta ishlashning ikkilamchi jarayonlari.



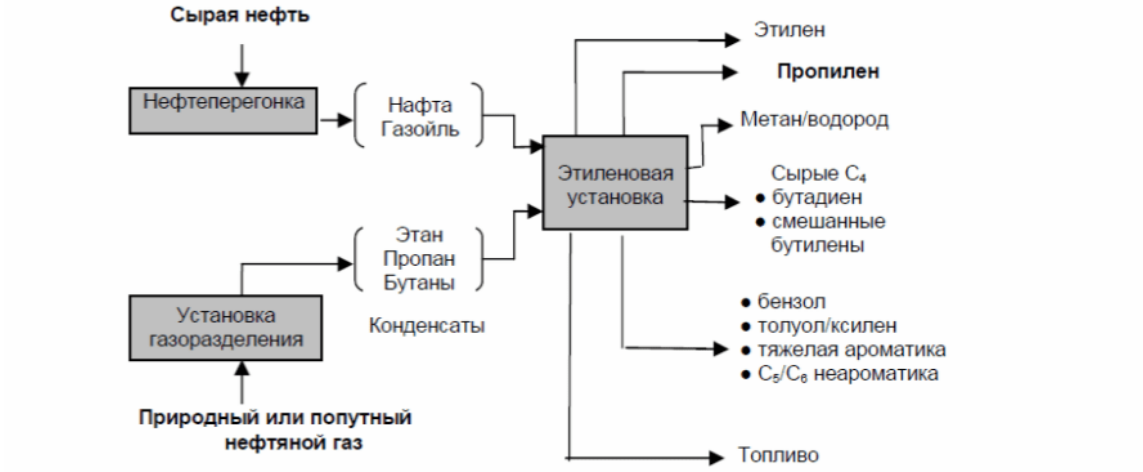
Sxemadan ko'rinib turibdiki, neftni qayta ishlashning kimyoviy jarayonlari ikki guruhga bo'linadi —**termal va katalitik.**

Piroliz

Uning asosiy maqsadi to'yinmagan uglevodorodlarga, ayniqsa etilenga boy uglevodorod gazini olishdir. Ko'pincha piroliz qurilmalari etilen qurilmalari deb ataladi.

Olingan etilen etilen oksidi, plastik massalar va polimerlarni ishlab chiqarishga yuboriladi. Piroliz jarayonida hosil bo'lgan propilen, qoida tariqasida, polipropilen, akrilonitril va butadien olish uchun ishlatiladi.

Piroliz uchun xomashyo uglevodorod gazlari, yengil benzin fraksiyalari, gaz kondensatlari, rafinatыkatalitik riformingareforming rafinatlari, kerosin vagazoyl fraksiyalari. U piroliz maqsadiga, xom ashyoning miqdori, sifati va mavjudligiga qarab tanlanadi.



Сырая нефть, природный и попутный нефтяной газы как основа производства олефинов на этиленовых установках

Kokslash

Ushbu jarayonda suyuq va qattiq yoqilg'i 420-560 °C haroratda isitishva kislorodsiz 0,65 MPa gacha bosim bilan qayta ishlanadi. Kokslash o'nlab daqiqadan o'nlab soatgacha davom etishi mumkin. Natijada koks va uchuvchi mahsulotlar olinadi.

Коксование

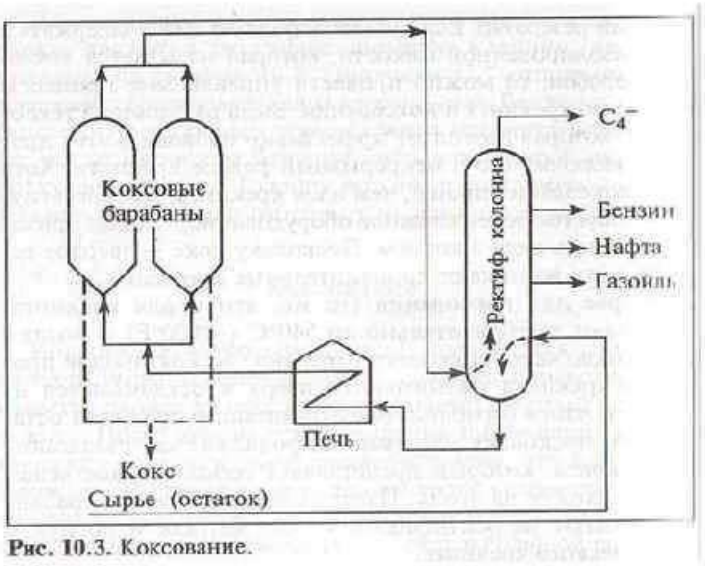


Рис. 10.3. Коксование.

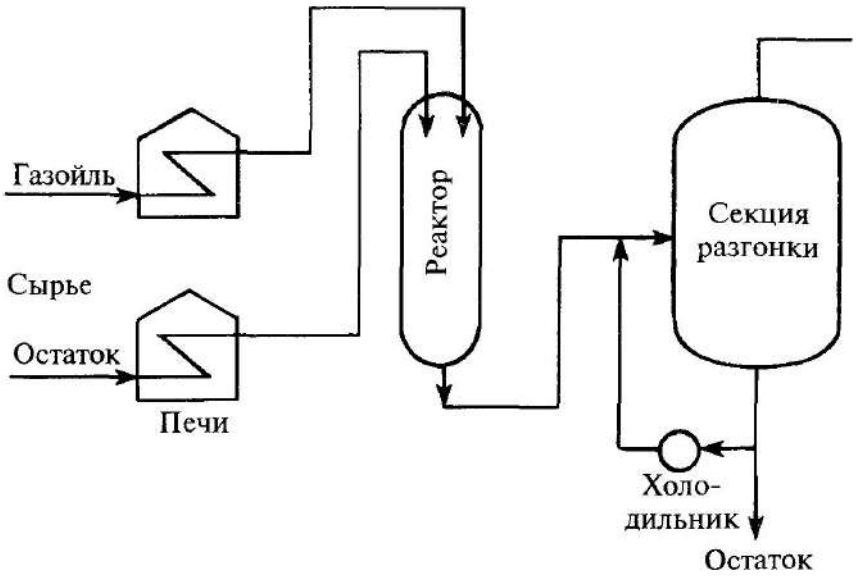
Kokslash quyidagilarga bo'linadina:

- isitilmaydigan kameralarda" sekin " (oz miqdordagi koks olinadi)
- isitiladigan kublar (elektrod va maxsus koks turlari)
- kukunli koksning" qaynoq qatlamida"

Xom ashyo-neftni distillashning og'ir fraktsiyalari, deasfaltizatsiya qoldiqlarideasfaltizatsii, termal va katalitik yorilish, benzin va gaz moylarining pirolizi.

Termokreking

Uglevodorodlarni havoga chiqmasdan yuqori haroratda qayta ishlash. Maqsad past molekulyar og'irlikdagi mahsulotlarni olishdir: engil dvigatel va qozon yoqilg'ilari, to'yinmagan uglevodorodlar, yuqori xushbo'y xom ashyo, neft kokslari. Termokreking 500-540°C va 2-5 MPa bosim ostida amalga oshiriladi.



Katalitik yorilish

Takim Shunday qilib, 88-91 birlik tadqiqot usuli bo'yicha oktanli benzin olinadi. Ammo kamchilik bor — tarkibida ko'p miqdordagi to'yinmagan uglevodorodlar — 30% gacha va oltingugurt-0,1-0,5%. Olefinlarning polimerizatsiyasi va oksidlanishi tufayli benzin tezda sarg'ayadi. Albatta, uni boshqa benzin fraktsiyalari bilan aralashtirmasdan ishlatish mumkin emas.

Xom ashyo-to'g'ridan-to'g'ri ishlaydigan og'ir gaz moyi, vakuumli distillashning engil qismi. Katalitik yorilish 340-590°s haroratda sodir bo'ladi.



Gidrokreking

Yuqori qaynab turgan neft fraktsiyalari va neft distillashining qoldiq mahsulotlari — mazut, smola qayta ishlanadi va benzin, aviakerosin, dizel kam oltingugurtli yoqilg'i va boshqalar olinadi. gidrokreking vodorod bosimi ostida (5-10 MPa) 260-450 °S da sodir bo'ladi.



Islohot

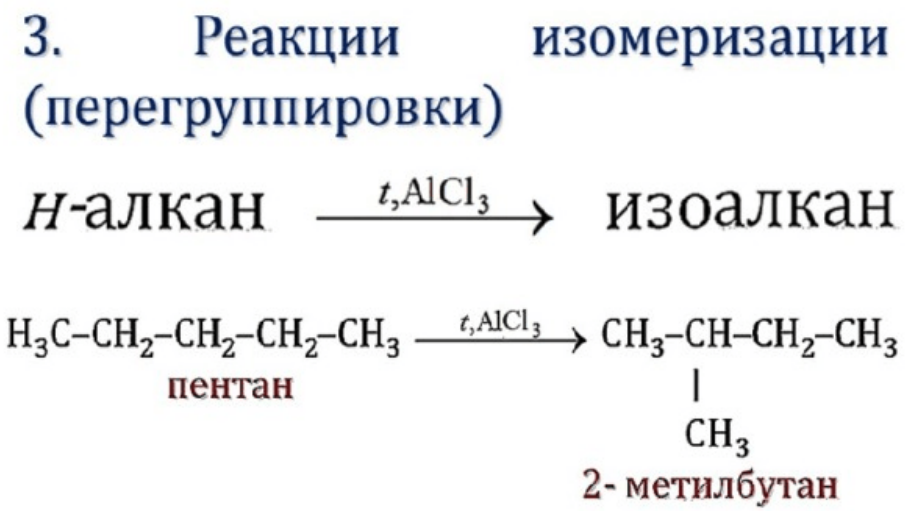
Metodom riforminga pererabatыvayutsya v osnovnom benzinovыe i ligroinovыeYuqori oktanli avtomobil benzini, aromatik uglevodorodlar va texnik vodorod ishlab chiqarish uchun asosan neftning benzin va ligroin fraktsiyalari qayta ishlanadi.

Proisxodit pri vыsokoy temperature 490-530Bu 490-530°C yuqori haroratda va 3 MPa gacha bo'lgan bosimda sodir bo'ladi.

Alkanlarning izomerizatsiyasialkanov

Yuqori oktanli fraktsiyalarni ishlab chiqarishning yana bir jarayoni. Izostruktsiyali alkanlar izostroeniemtarmoqlanmagan alkanlarga qaraganda ancha yuqori detonatsiya qarshiligiga ega.nerazvetvlennыe alkanыMasalan, n-pentanning oktan soni 61,8 dona. motor usuli bo'yicha,izopentanesa 93 dona! AI-92 va Ai-95 benzinlarini ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan izomerlar.

Izomerizatsiya 2-3 MPa bosimda va 400 darajagacha bo'lgan haroratda sodir bo'ladi.



Alkillanish

To'yinmagan uglevodorodlardan benzinning yuqori sifatli tarkibiy qismlarini olishning eng zamonaviy usuli hisoblanadi. Alkil to'yingan uglevodorod qoldig'ining organik va noorganik birikmalarining molekulalariga kiritiladi, masalan, metil snz (metilatsiya), etil C2H5 (etillash) va boshqalar.

Alkillanish xomashyosi Butan-butilen fraksiyasi (BBF). Uni oltingugurtli birikmalardan — merkaptanlardan tozalash kerak.

Va nihoyat,yuqorida tavsiflangan usullar bilan olingan komponentlar va mahsulotlar **birikma blokida aralashtiriladi**. Ammo, afsuski, olingan benzin oktan soniga ega-89-90 birlik. Zamonaviy standartlar talab qiladigan 92-95 birlikka erishish uchun ishlab chiqaruvchilar dastlabki yoqilg'ini qo'shimchalar bilan yaxshilaydilar.

Buni qanday qilib to'g'ri bajarish kerak, yoqilg'iga kerakli xususiyatlarni berish va iste'molchining sevgisini qozonish uchun "quduqdan gaz idishiga"seriyasidagi quyidagi materialni o'qing.

Tayanch so‘z va iboralar:

Asosiy organik sintez texnologiyasi, parafinlar, to‘yingan uglevodorodlar, gazmison moddalar, past parafinlar, yuqori parafinlar, tabiiy gaz, yo‘ldosh gazlar, gaz fraksiyalovchi moslamalar, uglevodorodlar, olefinlar, past olefinlar yoki past haroratda qaynovchi olefinlar, yuqori olefinlar, neftni qayta ishlash, gaz sanoati, alkanlar, sikloalkanlar, aromatik uglevodorodlar, texnologik zanjiri, fraksion tarkib, tayyor mahsulot, qoldiq mahsulot, mazut.

Mavzu bo‘yicha savollar

1. Parafinlarni olish manbalari.
2. Parafinlar qanday uglevodorodlar turkumiga kiradi?
3. Past parafinlar.
4. Yuqori parafinlar.
5. Past parafinlar qanday ajratiladi?

6. Gazlarni fraksiyalarga ajratish moslamalari.
7. Yuqori parafinlarni ajratish.
8. Olefinlar xaqida nima bilasiz?
9. Past olefinlar.
10. Yuqori olefinlar.
11. O‘zbekistonning yoqilg‘i – energetika sohasi va uning jahon iqtisodiyotida tutgan o‘rni.
12. O‘zbekistonda neftni qayta ishlash zavodlarining ishlab chiqarish quvvati bir yilga necha mln.tonnani tashkil qiladi ?
13. Neftning uglevodorod tarkibini izohlab bering.
14. Neftni ATda haydash jarayonini tushintirib bering.
15. ATda haydab qanday fraksiyalar olinadi ?
16. Mazut nima uchun vakuum sharoitida haydaladi va undan qanday mahsulotlar olinadi ?



O'z-o'zini nazorat qilish uchun savollar

1. Neft nima uchun aniq qaynash nuqtasiga ega emasligini tushuntiring.
2. — Neftni birlamchi va ikkilamchi qayta ishlash qaysi fizik yoki kimyoviy jarayonlarga asoslangan —. Javobingizni asoslang.
3. Birlamchi neftni qayta ishlash mahsulotlarini tavsiflang.
4. Neftni qayta ishlashning maqsadi nima? Neftni qayta ishlashning eng muhim usullarini aytib bering.

TINGLOVCHILARGA QO’SHIMCHA MATERIALLAR

3-MAVZU BO’YICHA NEFT VA GAZNI SANOATIDA KOMPONENTLARGA AJRATISHNING ZAMONAVIY USULLARI

Neft va gazni komponentlarga ajratishning jahon miqyosidagi usullari. Haydash jarayoni, azeotrop, ekstraktiv rektifikatsiya. Absorbsiya va kristallizatsiya. Neft mahsulotlarini ekstraksion usullarda bilan tozalashda va ajratishda erituvchilar tanlashning ilmiy asoslari..

. Rektifikatsion kolonnalar

Tarelkali, nasadkali rektifikatsion kolonnalar

Rektifikatsionnaya kolonna

Material iz Vikipedii — svobodnoy ensiklopedii



Promыshlennыe rektifikatsionnыe kolonnы

Rektifikatsionnaya kolonna (sin. **rektifikatsionnыy kolonnыy apparat**) — Rektifikatsionnыe kolonnы primenyayutsya v protsessax distillyasii, ekstraktivnoy rektifikatsii, ekstraksii jidkostey, teploobmena mejdu parom i jidkostyu i v drugix protsessax[1]. Odin i tot je prinsip deystviya rektifikatsionnoy kolonnы ispolzuetsya kak v otnositelno prostыx laboratornыx priborax, tak i v slojnыx promыshlennыx ustanovkax neftepererabatыvayuщey, neftexymicheskoy, ximicheskoy, gazovoy, pivovarennoy i drugix otrasley. Diametr promыshlennыx rektifikatsionnыx kolonn mojet dostigat 16 metrov, a vыsota — 90 metrov i bolee.

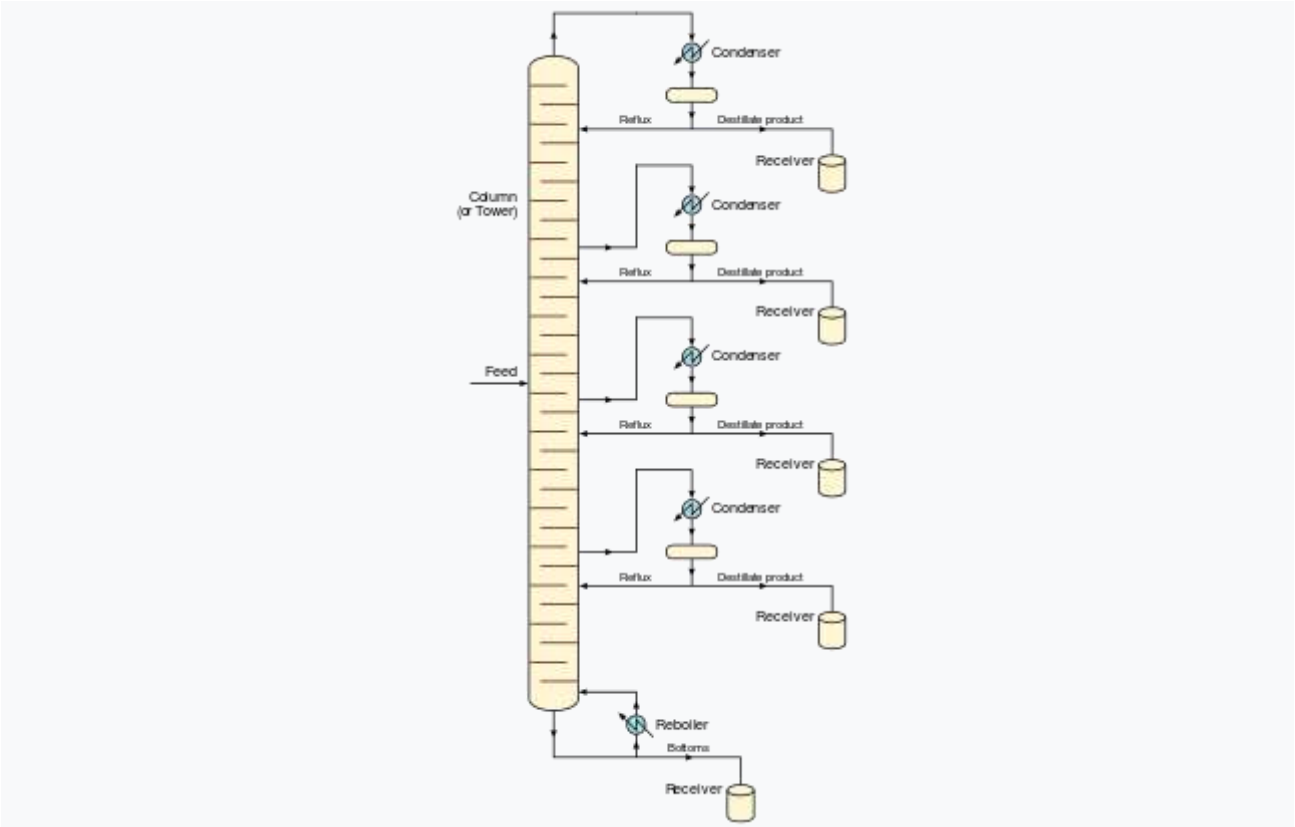
Soderjanie

- 1Promыshlennoe primenenie
- 2Prinsip raboty
- 3Raznovidnosti
- 4Konstruksii
- 5Primechaniya

Promыshlennoe primenenie[pravit | pravit kod]

Rektifikatsiya izvestna s nachala XIX veka kak odin iz vajneyshix texnologicheskix protsessov glavnым obrazom spirtovoy i neftyanoy promыshlennosti. V nastoyaщee vremya rektifikatsiyu vo vsem mire primenyayut v samыx razlichnыx oblastyax ximicheskoy texnologii, gde vыdelenie komponentov v chistom vide imeet vesma vajnoe znachenie (v proizvodstvax organicheskogo sinteza, izotopov, polimerov, poluprovodnikov i razlichnыx drugix veщestv vыsokoy chistoty). Rektifikatsiya — eto protsess mnogokratnogo ispareniya i kondensatsii, v xode kotorogo isxodnaya smes razdelyaetsya na 2 ili bolee komponentov, i parovaya faza nasыщaetsya legkoletuchim (nizkokipyaщim) komponentom (-tami), a jidkaya chast smesi nasыщaetsya tyajeloletuchim (vыsokokipyaщim) komponentom (-tami).

Prinsip raboty[pravit | pravit kod]



Uproщennaya texnologicheskaya sxema neprerыvnoy rektifikatsii

Isxodnaya smes, nagretaya do temperaturы pitaniya t_f v parovoy, parojidkostnoy ili jidkoy faze, postupaet v kolonnu v kachestve pitaniya (G_f). Zonu, v kotoruyu podayotsya pitanie, nazыvayut evaporatsionnoy (ot lat. *evaporatio* — isparenie), tak kak tam proisxodit protsess evaporatsii — odnokratnogo otdeleniya para ot jidkosti.

Parы podnimayutsya v verxnyuyu chast kolonnы, oxlajdayutsya, kondensiruyutsya v xolodilnike-kondensatore i podayutsya obratno na verxnyuyu tarelku kolonnы v kachestve orosheniya (flegma). Takim obrazom, v verxney chasti kolonnы (ukreplyayuщey) protivotokom dvijutsya parы (snizu vverx) i stekaet jidkost (sverxu vniz). Stekaya vniz po tarelkam, jidkost obogaщaetsya vыsokokipyaщimi komponentami, a parы podnimayutsya v verx kolonnы, obogaщayas legkokipyaщimi komponentami. Takim obrazom, otvodimыy s verxa kolonnы produkt obogaщen legkokipyaщim komponentom. Produkt, otvodimыy s verxa kolonnы, nazыvayut distillyatom. CHast distillyata, skondensirovannogo v xolodilnike i vozvraщyonnogo obratno v kolonnu, nazыvayut orosheniem ili flegmoy. Otnoshenie kolichestva vozvraщaemoy v kolonnu flegmы i kolichestva otvodimogo distillyata nazыvaetsya flegmovыm chislom.

Dlya sozdaniya vosxodyaщego potoka parov v kubovoy (nijney, otgonnoy) chasti rektifikatsionnoy kolonnы chast kubovoy jidkosti napravlyayut v teploobmennik, obrazovavshiesya parы podayut obratno pod nijnyuyu tarelku kolonnы.

Takim obrazom, v kube kolonnы sozdaetsya 2 potoka:

- 1 potok — jidkost, stekayuщaya s verxa (iz zonы pitaniya+oroshenie)
- 2 potok — parы, podnimayuщiesya s niza kolonnы (iz kubovoy chasti i zonы pitaniya).

Kubovaya jidkost, stekaya sverxu vniz po tarelkam, obogaщaetsya vыsokokipyaщim komponentom, a parы obogaщayutsya legkokipyaщim komponentom[2].

V sluchae, esli razgonyaemыy produkt sostoit iz dvux komponentov, konechnыmi produktami yavlyayutsya distillyat, vыxodyaщiy iz verxney chasti kolonnы, i kubovыy ostatok (menee letuchiy komponent v jidkom vide, vытekayuщiy iz nijney chasti kolonnы). Situatsiya uslojnyaetsya, esli neobxodimo razdelit smes, sostoyaщuyu iz bolshogo

kolichestva fraksiy. V etom sluchae ispolzuyutsya apparatы, podobnыe izobrajyonnomu na kartinke.

Raznovidnosti[pravit | pravit kod]

Rektifikatsionnыe ustanovki po prinsipu deystviya delyatsya na periodicheskie i neprerыvnыe. V ustanovkax neprerыvnogo deystviya razdelyaemaya sыraya smes postupaet v kolonnu i produktы razdeleniya vыvodyatsya iz neyo neprerыvno. V ustanovkax periodicheskogo deystviya razdelyaemuyu smes zagrujayut v kub odnovremenno i rektifikatsiyu provodyat do polucheniya produktov zadannogo konechnogo sostava.

Konstruksii[pravit | pravit kod]

Promыshlennыe rektifikatsionnыe kolonnы mogut dostigat 80 metrov v vыsotu i bolee 6,0 metrov v diametre. V rektifikatsionnыx kolonnax v kachestve kontaktnыx ustroystv primenyayutsya tarelki, kotorыe dali nazvanie ximicheskomu terminu, i nasadki. Nasadka, zapolnyayuщaya kolonnu, mojet predstavlyat soboy metallicheskie, keramicheskie, steklyannыe i drugie elementы razlichnoy formы. Kondensatsiya osuщestvlyaetsya na razvitoy poverxnosti etix elementov.

Soglasno ryadu normalnыx diametrov kolonnыe apparatы izgotavlivayut diametrami:

0,4m 0,6m 0,8m
1,0m 1,2m 1,4m 1,6m 1,8m
2,0m 2,2m 2,4m 2,6m 2,8m
3,0m 3,2m 3,4m 3,6m 3,8m
4,0m 4,5m
5,0m 5,5m
6,0m 6,4m
7,0m
8,0m

1 REKTIFIKATSIYA USTUNINING MAQSADI, TUZILISHI VA ISHLASH PRINTSIPI. JARAYONNING TA'SIR MEXANIZMI

XIX asr boshlarida Evropada sanoat rivojlanishining в начале XIXboshida. spirtli fermentatsiya mahsulotlaridan kuchli ichimliklar olingan distillash zavodlari paydo bo'ldi. Bu haqiqat oziq-ovqat sanoati tegirmonlar bilan bir qatorda distillash jarayonlari amalga oshirilgan distillash zavodlaridan boshlanganligini ta'kidlashga asos beradi.

Zamonaviy oziq-ovqat sanoatida spirtli ichimliklar, konyak va spirtli ichimliklar ishlab chiqarishdan tashqari, distillashzavodlari xushbo'y efir moylarini ishlab chiqarishda va yog ' ekstraksiya zavodlarida qo'llaniladi.

Distillashning nazariy asoslari. Distillash bir-birida o'zaro eriydigan bir nechta tarkibiy qismlardan tashkil topgan bir hil suyuq aralashmalar bilan ajralib turadi.

Bir hil aralashmalarning klassik namunasi ikki komponentli (ikkilik) aralashmasidir etil spirti-suv.

Oddiy distillash. Oddiy distillash bilan, an'anaviy ravishda kub deb ataladigan apparatning pastki qismida qaynatilganda suyuq aralashmaning bir marta bug'lanishi sodir bo'ladi. Uchuvchan komponent bilan boyitilgan hosil bo'lgan bug ' spiral kondensatorga yuboriladi va u erda distillat deb ataladigan suyuqlikka aylanadi. Oddiy distillash davriy jarayon bo'lib, qaynab turgan aralashmaning kamayishi tufayli hosil bo'lgan distillat asta-sekin konsentratsiyasini pasaytiradi. Agar siz olingan aralashma uchun oddiy distillash jarayonini bir necha marta takrorlasangiz, siz oz miqdordagi yuqori konsentratsiyali distillatni olishingiz mumkin. Biroq, bu juda oson bajariladigan jarayon davomiyligi va

tejamkorligi bilan ajralib turadi.

Oddiy distillash paytida distillat kontsentratsiyasini deflegmatizatsiya yordamida oshirish mumkin. Bu deflegmator deb ataladigan конденсированияoraliq kondensatorda kubdan chiqadigan bug'ning qisman kondensatsiyalanish jarayonining nomi. Deflegmatorda asosan yuqori qaynab turgan komponentning juftlari kondensatsiyalanadi, hosil bo'lgan flegma kondensati esa yuqori uchuvchi komponentning past miqdori bilan kubga bo'linadi.oddiy distillash jarayoni aralashmaning kubdagi qaynash nuqtasi bo'yicha nazorat qilinadi. Ushbu harorat kubik qoldiqdagi uchuvchan komponentning ruxsat etilgan maksimal qoldiq tarkibiga mos keladigan qiymatga yetganda, jarayon to'xtatiladi.

Rektifikatsiya. Harorat jadvalini muhokama qilishda allaqachon bilib olganimizdek, suyuq aralashmaning tarkibiy qismlarga yuqori darajada ajratilishiga takroriy distillash - rektifikatsiya qilish orqali erishish mumkin. Rektifikatsiya jarayonlari rektifikatsiya ustunlarida, qoida tariqasida, doimiy harakatda amalga oshiriladi.

A ilovasida A elak plitalari bilan uzluksiz rektifikatsiya ustunining umumiy ko'rinishi ko'rsatilganситчатыми.

Rektifikatsiya qurilmasi yuqori rektifikatsiya ustunidan (колонна) iborat bo'lib, u nozul bilan to'ldirilgan yoki balandligi bo'yicha tegishli aloqa moslamalari bo'lgan plitalar bilan ajratilgan.

Zamonaviy qurilmalarda ustun(колонна) balandligini kamaytirish uchun ustunning pastki qismida kub o'rniga tashqi qozon o'rnatiladi, undan qaynab turgan aralash ustunning birinchi pastki plastinkasiga kiradi. Bu erda hosil bo'lgan bug', qaynab turgan aralashmadagi tarkibidan biroz yuqori bo'lgan uchuvchan komponentning tarkibi ikkinchi plastinkaga kirib, ikkinchi plastinkadagi suyuq qatlam orqali pufakchaga aylanadi.

Qatlamdagi bug ' va suyuqlikning o'zaro ta'siri natijasida bug'ning qisman kondensatsiyasi sodir bo'ladi va kondensatsiya paytida chiqarilgan issiqlik plastinkada suyuqlikning qaynab ketishiga olib keladi.

Shu bilan birga, yangi bug ' ham uchuvchan komponent bilan boyitiladi va hamma narsa takrorlanadigan uchinchi plastinkaga kiradi.

Oxirgi yuqori plastinkadan shu tarzda boyitilgan bug ' deflegmatorga 1-nozul orqali kiradi, u erda qisman kondensatsiyalanadi. Uning flegma shaklidagi kondensatsiyalangan qismi 3-nozul orqali ustunning yuqori plastinkasiga qaytadi va plastinkadan plastinkaga pastga qarab, ustunning ishlashini ta'minlaydi. Ustunning ishlashi faqat pastga tushadigan suyuqlik va yuqoriga ko'tarilgan bug ' o'zaro ta'sirlashganda mumkin.

Deflegmatorda kondensatsiyalanmagan va uchuvchan komponent bilan yanada boyitilgan bug'ning yana bir qismi kondensatorga kiradi va kondensatsiya natijasida distillatga aylanadi.

Ustunning uzluksiz ishlashi bilan sxema biroz boshqacha ko'rinishga ega bo'ladi.

Uzluksiz ishlayotganda, asl aralash ustunning o'rta qismidagi oziqlantiruvchi plastinkada (5-nozul) xizmat qiladi va uni ikki qismga ajratadi. Yuqori qismi mustahkamlovchi, pastki qismi esa oziqlantiruvchi plastinkadan charchagan yoki to'liq deb ataladi. Oziqlantiruvchi plastinkada xizmat qilishdan oldin asl aralash maxsus isitgichda qaynash nuqtasiga qadar isitiladi.

Flegma butun ustundan eng past plastinkaga o'tib, maxsus isitgichda isitiladi va yana ustunga yuboriladi. Kub qoldig'i 8-quvur orqali chiqariladi.

Rektifikatsiya jarayonini kuzatish uchun ustun maxsus 5 ko'rish oynasi bilan jihozlangan.

Sanoat rektifikatsiya ustunlari zarur nazorat-o'lchash va tartibga solish asboblari bilan jihozlangan bo'lib, ularning ishini to'liq avtomatlashtirishga va jarayonni optimal sharoitlarda dasturiy boshqaruv yordamida amalga oshirishga imkon beradi.

Rektifikatsion kolonnalarning texnologik ishchi parametrlari. Bir martali bug‘latish egri chizigini chizish.

Texnologik parametrlar. Rektifikatsiya neftni qayta ishlashda asosiy jarayon hisoblanadi. Bu jarayon neftni fraksiyalarga ajaratish, olingan mahsulotlarni barqarorlashtirish, ayrim individual uglevodorodlarni ajartish, erituvchilarni haydash va hokazolar uchun mo‘ljallangan.

Rektifikatsiya jarayonida ikkita parametr – temperatura va bosim asosiy hisoblanadi. Rektifikatsion kolonnalar ishchi bosimlariga ko‘ra uch turga : vakuumli, atmosfera va yuqori bosimida ishlovchi kolonnalarga bo‘linadi.

Neftni qayta ishlashda rektifikatsion kolonnalarning texnologik rejimi qayta ishlanadigan neft turiga ham bog‘liq bo‘ladi. AVT – 6 atmosfera – vakuumli qurilma kolonnalari uchun texnologik rejimning taxminiy me’yorlari quyidagicha:

Kolonnalar	Teperatura, ^{0}C	Bosim, kPa
K-1 benzinsizlantirish:		
YUqori	100 – 140	400 - 450
Pastki	220 - 240	
K – 2 asosiy atmosfera:		
YUqori	120 – 150	120 - 150
Pastki	330 – 350	
K – 10 vakuumli:		
YUqori	90 – 110	5 – 8
Pastki	350 – 380	

Rektifikatsion kolonnaga yuborilayotgan xom ashyo temperaturasini aniqlash va shuningdek mahsulotlar chiqarib (ajratib) olish murakkab masala hisoblanadi. Bu temperaturalarni aniqlashning grafik va analitik usullari mavjud. Grafik usul haqiqiy qaynash temperaturasi (HQT yoki ITK) va bir martali bug‘latish (BB yoki OI) egri chizigidan foydalanishga asoslangan. So‘ngra bir martali bug‘latish (BB) egri chizigi orqali rektifikatsion kolonnadan chiqayotgan oqimlar temperaturalari aniqlanadi: suyuqlik – haydashni 0% bo‘yicha, bug‘ni esa – 100% li haydash bo‘yicha temperaturasi aniklanadi.

Bir martali bug‘latish egri chizigini chizish. Kupincha bir karrali bug‘latish egri chizigini chizish uchun eksperemental ma’lumotlar yo‘q, shuning uchun odatda ularni bir karrali bug‘latish (BB) va haqiqiy qaynash temperatura (HQT) chiziqlarini o‘zaro bog‘liqligidan kelib chiqqan holda chiziladi. Bunda bir karra bug‘latish egri chizigi to‘g‘ri chiziqqa o‘xshash taxminiy holda aniqlanadi.

Bir karrali bug‘latish egri chizigini chizishda eng ko‘p tarqalgan Obryadchikov va Smidovich usullaridir. Bu usuldan foydalanishda asosan berilgan fraksiya haqiqiy qaynash temperaturasi (HQT) egri chizigi yoki aniq haydalish temperatura nuktasiga ega bo‘lishi zarur. Egri chizikni kurish quyidagicha olib boriladi. Dastlab haqiqiy qaynash temperaturasi (HQT) tangens burchak qiyaligi quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$tg < XKT = \frac{t_{70} - t_{10}}{70 - 10}.$$

Bu erda t_{70} va t_{10} – HQT bo‘yicha 70 va 10% ga muvofiq fraksiyalarning haydalish temperaturalari.

So‘ngra HQT bo‘yicha 50% li haydalish temperaturasi (t_{50}) topiladi. Keyin Obryadchikov va Smidovich grafigi (3.1 rasm) dan foydalaniladi. Grafik ikki seriyadagi egri chiziqni tasvirlab, undagi sifrlar 50% li haydalish temperaturasini bildiradi. Absissa o‘qiga *tg* <HQT qiymatlari qo‘yiladi. Topilgan nuqtadan 50% li haydalish temperaturasiga javob beruvchi egri chiziq bilan kesishguncha perpendikulyar tushiriladi. Kesishish nuqtasi

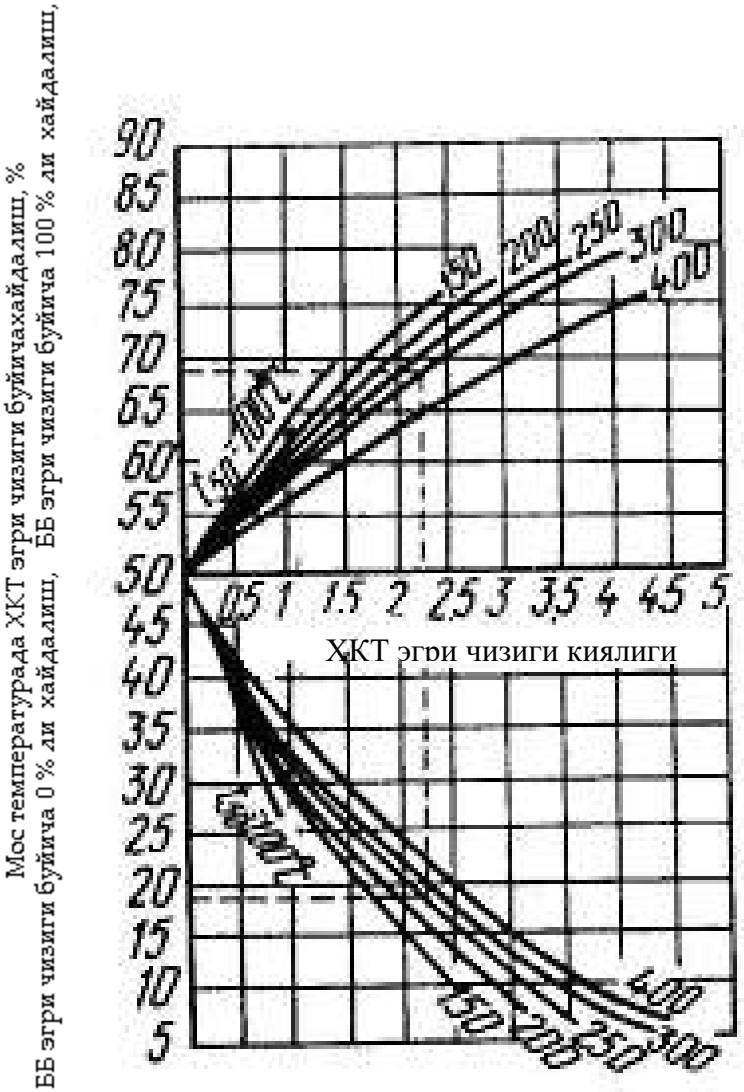
ordinata o‘qining yuqorisi va pastiga ko‘chiriladi. Olingan qiymatlar bir karrali bug‘latish (BB) egri chizig‘ini O% li va 100% li haydash temperaturalariga muvofiq haqiqiy qanash temperaturasi (HQT) bo‘yicha haydalish foizlarini tavsiflaydi. Bu qiymatlar HQT grafigining absissa o‘qiga yig‘iladi va HQT egri chizig‘i orqali ordinata o‘qiga ko‘chiriladi. Ordinata o‘qidagi nuqta bir karrali bug‘latishdagi boshlang‘ich va oxirgi qaynash nuqtalarini bildiradi. Ularni to‘g‘ri chiziq bilan birlashtirib bir karra bug‘latish chizig‘i chiziladi.

Misol 3.1. Neftning 85 ^{0} – 180 ^{0}S dagi qisqa benzin fraksiyasining bir karrali bug‘latish chizig‘i qurilsin. Benzin HQT egri chizig‘i 3.2. rasmda berilgan.

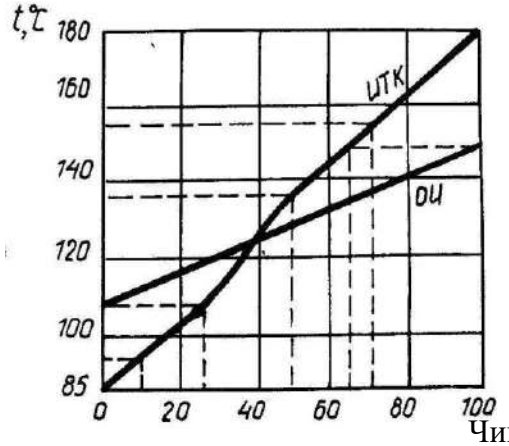
Echish. HQT egri chizig‘i (3.2. rasmga qarang) bo‘yicha 10%, 50% va 70% li haydalish temperaturalarini topamiz: t=93 ^{0}S; t_{70}=156 ^{0}S; t_{50}=138 ^{0}S.

HQT tangens burchak qiyaligini aniqlaymiz:

$$tg < XKT = \frac{156 - 93}{70 - 10} = 1{,}05$$



3.1 – Rasm. Bir karali buglatish chizigini kurish uchun Smidovich va Obryadchikov grafigi.



3.2 – Rasm. Benzin fraksiyasining XKT va BB egri chizigi(3.1 misol uchun).

Obryadchikov va Smidovich grafigining absissa o‘qiga qiyalik burchagini tangens qiymatini qo‘yamiz (3.1. rasmga qarang). 1,05 nuqtadan 100^0S va 150^0S egri chiziqlari orasida yotuvchi va 138^0S da va 50%li haydalish qiymatiga ega bo‘lgan tassavurdagi egri chiziq bilan kesishguncha perpendikulyar tushuramiz. Kesishish nuqtasidan ordinata o‘qining yuqori va pastki qismiga gorizontal tushirib 26% va 63% kattaliklarni olamiz. Topilgan sifrlar bir karrali bug‘latish jarayonidagi fraksiyalarning boshlang‘ich va oxirgi qaynashiga muvofiq HQT buyicha haydalish darajasini ko‘rsatadi. Bu sifrlarni HQT egri chizig‘i orqali ordinata o‘qiga ko‘chiramiz. Natijada ikki temperaturani: 108^0S va 149^0S olamiz. Berilgan fraksiyaning bir karrali bug‘latishni (nolga haydash) boshlang‘ich temperaturasiga 108^0S mos keladi, bir karrali bug‘lanishning oxirgi (100% li haydash) temperaturasiga ega – 149^0S to‘g‘ri keladi. Bu nuqtalarni to‘g‘ri chiziq bilan tutashtirib, benzin fraksiyasining bir karra bug‘latish chizig‘ini olamiz.

Ko‘rilgan usul atmosfera bosimida ham bir karrali bug‘latish chizig‘ini qurish imkonini beradi. Biroq neftni qayta ishlash amaliyotida tizimlar va qurilmalarda doim atmosferali bosim bo‘lmaydi, unda ko‘proq qurish vaqtida umumiy bosimni emas, balki berilgan fraksiyadagi parsial bosimni hisobga olish kerak. Bir karrali bug‘latish temperaturasini qayta hisoblashda quyidagi ikki holatga asoslanadi:

1. Bosimning xoxlagan qiymatlarida bir karrali bug‘latish chizig‘i bir – biriga paralel holda qoladi.
2. HQT va BB chiziqlar kesishish nuqtasi xoxlagan bosimda bir perpendikulyarda yotadi.

SHunday qilib, atmosfera bosimidan farqi bosimda bir karrali bug‘latish chizig‘ini aniq chizib olishda xarakterli nuqtasi (ya’ni, HQT va BB chiziqlari kesishish nuqtasi) tanlanib, uning qiymatini boshqa bosim uchun qayta hisoblanadi. Hisoblash ma’lum usullardan biri yordamida amalga oshiriladi, masalan Koks grafigi (5 – ilova) bo‘yicha. Aniqlangan temperaturaga mos keluvchi nuqta orqali atmosfera bosimi uchun BB chizig‘iga parallel bo‘lgan yuqori (yoki past) atmosfera bosimi uchun BB chizig‘i o‘tkaziladi.

Agar haydash fraksiyasi (HQT)ning BB chizig‘ini chizishda berilganlari bo‘lmasa, bunda ma’lumotlar HQT chizig‘ini shartli ravishda to‘g‘ri burchak diagonali holida tasavvur qilish mumkin. O‘chirilgan masshtabdagi to‘g‘ri bo‘rchak absissa o‘qi bo‘yicha O dan 100% gacha fraksiya chiqishini va ordinata o‘qi bo‘yicha fraksiyaning boshlang‘ich va oxirgi qaynash temperaturalarini qo‘yish orqali bajariladi.

Masalalar.

3.1. Ko‘kdumaloq nefti 240– 350^{0}S fraksiyasi HQT egri chizig‘i quyidagi qiymatlarga ega: boshlang‘ich qaynashi (b.q) – 241^{0}S; 30% - 274^{0}S; 50% - 291^{0}S; 70% - 316^{0}S; 90% - 339^{0}S; 98% - 349^{0}S. Atmosfera bosimida HQT egri chizig‘ini va BB chizig‘ini chizing.

3.2. ARN – 2 standart qurilmasida Mingbuloq neftini haydashda uning kerosin – gazoyil qismi uchun quyidagi natijalar olindi:

Fraksiyalarning qaynash chegaralari,^{0}S	200–220	220–240	240–250	250–260	260–280	280–300
Neftdan chiqishi, %	1,78	2,14	3,03	2,02	2,17	2,90

Atmosfera bosimi fraksiyalar uchun 200 – 300^{0}S dagi HQT egri chizig‘i va BB chizig‘ini chizing.

3.3. Agar HQT qiymatlariga ko‘ra qaynashni xarakterli nuqtalari quyidagicha:

10% - 54^{0}S; 50% - 117^{0}S; 70% - 143^{0}S bo‘lsa, atmosfera bosimidagi benzin fraksiyasi uchun BB chizig‘ini chizing.

3.4. 250 – 350^{0}S fraksiya uchun taxminiy BB chizig‘i chizilsin.

3.5. Keng moy fraksiyasi (KMF) uchun ko‘rsatilgan temperaturalar va HQT bo‘yicha haydalish ulushlari quyidagicha: 10% - 368^{0}S; 50% - 450^{0}S; 70% - 460^{0}S ekanligini e’tiborga olib, 10 kPa bosimida keng moy fraksiyasi (KMF) uchun BB chizig‘i chizilsin.

3.6. Reaktiv yokilgi fraksiyasi uchun atmosfera bosimi va 120 – 240^{0}S sharoitida bir karrali bug‘latish chizig‘i chizilsin.

3.7. Qisqa benzin fraksiyasi uchun 140 – 180 ^{0}S va 340 kPa bosimda BB chizig‘i chizilsin.

3.8. Moy fraksiyasi 360 ^{0} – 420 ^{0}S da kolonnadan 9 kPa bosimda chiqadi. Berilgan bosim uchun moy fraksiyasining BB chizig‘i chizilsin.

3.2. Rektifikatsion kolonnaning temperatura rejimi

Xarakterli temperaturalar. Rektifikatsion kolonnaning temperatura rejimi xom ashyoni uzatish yuqori va yonaki distilyatlar va qoldiqning temperaturalari bilan aniqlanadi. Bu temperaturalar xom ashyo tarkibiga, olinadigan mahsulotlar sifatiga, kolonna bosimiga va boshqa omillarga bog‘liq bo‘ladi. Ma’lumki, neft va uning fraksiyalari murakkab komponentlar aralashmasidan iboratligi tufayli talab etilgan temperaturani topish murakkab hisoblanadi. YUqori va yonaki mahsulotlar chiqish temperaturalari fraksiyalarga mos keluvchi bir karrali bug‘latish (BB) chizig‘i yordamida aniqlanadi. Kolonnaning yuqorisidagi temperatura, u erdan chiquvchi distillyat bug‘lari suv bug‘i bilan birgalikdagi BB chizig‘ining oxirgi (100% li) nuqtasiga mos kelishi kerak. Agar kolonnaga suv bug‘i berilmasa, bu temperatura distillyatning 75% li haydalishiga to‘g‘ri keladi. YOnaki mahsulotlar uchun temperatura BB chizig‘ining nol (% li) nuqtasidagidek aniqlanadi.

Oqimlarning izotermalariga mos keluvchi temperatura rejimi qiymatlarini analitik hisoblab yanada aniq natijalar olinadi. Bunda bug‘ – suyuqlik muvozanat holatida deb qabul qilinib, har bir komponent uchun $y_i' = k_i\, x_i'$ tenglik haqiqiy deb hisoblanadi.

Oqimlar temperaturalarini hisoblashda quyidagi muvozanat bajarilmaguncha taqribiy ketma-ketlik davom ettiriladi:

Suyuqlik oqimi uchun: $\sum k_i\ x_i' = 1$ (3.1)

Bug‘ oqimi uchun: $\sum \frac{y_i'}{k_i} = 1.$ (3.2)

“Bug‘ - suyuqlik” oqimi uchun haydamning ma’lum (berilgan) molyar ulushlarida e':

$$\sum \frac{k_i x'_{0_i}}{1 + e'(k_i - 1)} = 1 \qquad (3.3)$$

bu erda x'_{0_i} – xom ashyodagi *i* – li komponentning molyar ulushi.

Izoterma ifodasiga temperatura kirishi aniq bo‘lmasada, uning o‘zgarishi k_i fazoviy muvozanat doimiysiga, aniqrog‘i komponentlarning to‘yingan bug‘ bosimlariga p_{myu_i} ($k_i = p_{myu_i}/p$). Haydamning ulushi (e') ham temperaturaga bog‘liq bo‘ladi. (3.3) tenglama orqali berilgan haydam ulushi bo‘yicha topish temperaturani yoki, aksincha berilgan temperaturaga ko‘ra haydam ulushini aniqlash mumkin.

Rektifikatsion kolonnaning turli nuqtalaridagi temperaturani hisoblash tartibini aniq misollarda ko‘ramiz.

Kolonna yuqorisining temperaturasi.

Misol 3.2. O‘ta aniq rektifikatsiyalash kolonnasiga 120 – 180 ^{0}S li benzin fraksiyasi yuborilmoqda. Olinadigan mahsulotlar asosan 120 – 140 ^{0}S (past qaynovchi komponent) va 140 – 180 ^{0}S (yuqori qaynovchi komponent) fraksiyalar hisoblanadi. Kolonnani yuqorisidan chiquvchi bug‘ tarkibidagi past qaynovchi komponentlarning molyar ulushi $y'_i = 0{,}95$ ga teng. Kolonnadagi bosimni atmosfera (101,3 kPa) bosimiga teng deb qabul qilgan xolda, kolonna yukorisidagi temperaturani aniklang.

Echish. Har bir qisqa benzin fraksiyasini alohida komponent sifatiga qarab, hisoblashni ikki komponentli tizim uchun olib boramiz. U holda (3.2) ifodani quyidagi ko‘rinishda yoziladi:

$$\frac{y'_1}{k_1} + \frac{y'_2}{k_2} = 1$$

Past haroratda qaynovchi komponentlarning molyar ulushi u_1= 0,95 bo‘lsa, ikkinchi komponent uchun $y'_2 = 1 - 0{,}95 = 0{,}05$ bo‘ladi. Faza muvozanat doimiylari k_1 va k_2 ni topish uchun avvalo, komponentlarning to‘yingan bug‘ bosimini hisoblash zarur. Buning uchun Ashvort formulasidan foydalanib, komponentlarning qaynash temperaturasi sifatida fraksiyalarning boshlang‘ich va oxirgi qaynash temperaturalarining o‘rtacha arifmetik qiymati qabul qilinadi. Kolonna yuqorisidan chiquvchi asosiy komponent 120 – 140 ^{0}S dagi fraksiya bo‘lgani uchun fraksiyaning o‘rtacha qaynash temperaturasini 132 ^{0}S ga teng deb qabul qilamiz:

Barcha hisoblashlar natijalarini jadvalga kiritamiz:

Fraksiya ^{0}S	O‘rtacha qaynash temperaturasi, ^{0}S	Kolonna yuqorisidagi temperatura, ^{0}S	y'_i	p_{myu_i}	$k = \frac{p_{myu_i}}{p}$	$\frac{y_i}{k_i}$
120 – 140	130	132	0,95	105,9	1,05	0,90
140 – 180	160	132	0,05	48,8	0,48	0,10
Jami						1,00

Binobarin, (3.2) tenglik bajarildi, kolonnaning yuqorisidagi temperatura to‘g‘ri tanlangan va u 132 ^{0}S ni tashkil etadi. Agar yig‘indi 1 ga teng bo‘lmasa, temperatura to‘g‘ri tanlanmaganligini bildiradi. Bunday holatda uning yangi qiymatlarini berib, hisoblash (3.2) tenglikning bajarilishiga erishilmaguncha davom ettiriladi.

YOnaki mahsulotlar chiqishidagi temperatura.

Misol 3.3. Asosiy atmosfera kolonnasining yonaki mahsulotlari sifatida 240 – 350^{0}S da 25 600 kg/s miqdorida dizel fraksiyasi (molyar massasi M=210 kg/kmol) chiqarilmoqda. Ko‘ndalang kesimda tanlangan bosim 0,17 MPa ni tashkil etadi. Tanlangan tarelka orqali 2800 kg /soat suv bug‘i, 8970 kg/s benzin bug‘i (M=115 kg/kmol) va 18 310 kg/s reaktiv yoqilg‘isi bug‘lari (M=158 kg/kmol) o‘tadi. Dizel fraksiyasi chiqishining temperaturasini aniqlang.

Echish. Dizel fraksiyasining chiqishdagi temperaturasini bir karrali bug‘latishning boshlang‘ich nuqtasi singari topamiz. Buning uchun yuqorida kursatilgan usul (3.1 misolga qarang) bo‘yicha berilgan fraksiyaning bir karrali bug‘latish chizig‘ini chizamiz. Bu chiziqni HQT koordinatali to‘g‘ri burchak diagonali (3.3 rasm) deb qabul qilamiz. So‘ngra, bir karrali bug‘latishni 0% li haydashga mos keluvchi 275^{0}S ni topamiz. Tanlangan tarelkada bir necha boshqa komponentlar ham bo‘lib, fraksiya chikishidagi topilgan temperaturaga to‘g‘ri keluvchi parsial bosim (R_{fr}) bilan korrektirlash zarur buladi va u quyidagi formula orqali aniqlanadi:

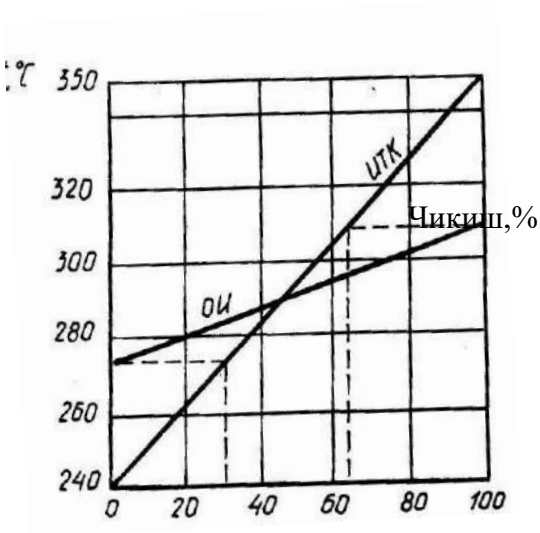
$$P_{фр} = P\frac{N_{фр}}{N_{фр} + N_{с.б} + N_{б} + N_{р.ё}};$$

bu erda $N_{фр} + N_{с.б} + N_{б} + N_{р.ё}$ - fraksiyaning chiqishdagi suv bug‘i, benzin, reaktiv yoqilg‘ilarning mollar soni bo‘lib, ular komponentlarning massasini ularning molyar massaga nisbati bilan aniqlanadi:

$$N_{фр} = \frac{25600}{210} = 121,9 \qquad N_{с.б} = \frac{2800}{18} = 155,5$$

$$N_{б} = \frac{8970}{115} = 78 \qquad N_{р.ё} = \frac{18310}{158} = 115,9$$

$$P_{фр} = 0,17\frac{121,9}{121,9 + 155,5 + 78 + 115,9} = 0,17\frac{121,9}{471,3} = 0,44\ МПа = 44\ кПа$$



3.3. Rasm. Dizel yoqilg‘isi fraksiyasi BB va HQT egri chiziqlari (3.3 misol uchun).

Koks grafigiga ko‘ra (5 – ilova) fraksiyaning parsial bosimiga mos keladigan temperatura 246 ^{0}S ni topamiz. Demak, 240 – 350 ^{0}S dagi fraksiya kolonnadan shartda berilishicha 246 ^{0}S da chiqarilishi kerak.

Rektifikatsion kolonnalar pastidagi temperatura.

Misol 3.4. Benzin gazlarini barqarorlashtirish qurilmasidagi propan kolonnasi pastki mahsulotlari quyidagilardan tarkib topgan (molyar ulushda): propan – 0,04; izobutan – 0,21; n – butan – 0,62; pentanlar – 0,13. Kolonnaning pastki qismidagi bosimi 1,5 MPa. Kolonnaning pastdagi temperaturasi aniqlansin.

Echish. (3.1) formula orqali temperaturani hisoblaymiz. Ashvort formulasidan (1,5) izo – butan va n – butanni to‘yingan bug‘ bosimini aniqlab, boshqa komponentlar – Koks grafigi (5 - ilova) bo‘yicha olinadi.

Izlangan 106 ^{0}S temperaturani hisoblash formulalariga qo‘yib, topilgan qiymatlarini jadvalga kiritamiz:

Komponent	x_i'	$p_{туй_i}$ *MPa*	k_i	$x_i'k_i$

Propan	0,04	4,30	2,87	0,11
Izo – butan	0,21	1,75	1,17	0,25
N – butan	0,62	1,41	0,94	0,58
Pentanlar	0,13	0,65	0,43	0,06
Jami				1,00

Demak, temperatura to‘g‘ri tanlangan va 106^0S ga teng.

Kolonnaga kiritiluvchi xom ashyo temperaturasi.

Kolonnaga xom ashyo odatda bug‘- suyuqlik holatida kiritiladi. Bu holda tanlangan temperaturani berilgan haydash ulushiga ko‘ra yoki haydash ulushini berilgan temperaturaga tanlanadi, chunki (3.3) tenglik bajarilishi kerak. Xaydashni molyar ulushini e' massasiga e' qayta hisoblash quyidagi formula orqali amalga oshiriladi:

$$e = e' M_u/M_o$$

bu erda M_u – bug‘ fazasining o‘rtacha molyar massasi, kg/kmol;

M_o – boshlang‘ich xom ashyoning o‘rtacha molyar massasi, kg/kmol;

Zarur xolatlarda suyuq (x_i') va bug‘ (y_i') fazalar miqdori quyidagi tenglamalar orqali hisoblanadi:

$$x_i' = \frac{k_i x_{0_i}'}{1 + e'(k_i - 1)} \qquad (3.5)$$

$$y_i' = k_i x_i' \qquad (3.6)$$

(3.5) va (3.6) tenglamalar yordamida bir karrali bug‘latishdagi bug‘ va suyuqliklardagi, ma’lum temperatura, bosim, xom ashyo tarkibi va uning haydash ulushida xoxlagan komponent konsentratsiyasini aniklash mumkin.

Agar kolonnaga xom ashyo suyuq holda kirayotgan bo‘lsa, haydash ulushi 0 ga teng, uning temperaturasi (3.1) tenglik sharti saqlangan xolda aniqlanadi.

Misol 3.5. Kolonnaga 330 ^{0}S temperatura va 170 kPa bosimda uzatilayotgan neftni haydash ulushini aniqlang. Neftning tarkibi va fraksiyalar qaynash temperaturalari qiymatlari quyidagi jadvalda keltirilgan.

Echish. Har bir fraksiyaning to‘yingan bug‘ bosimlarini Ashvort formulasi (1.5) bo‘yicha aniqlaymiz. Keyingi hisoblashda haydamning molyar ulushi 0,75 aniqlaymiz. U qaynashi 350 ^{0}S gacha bo‘lgan birinchi ikki fraksiyalar molyar ulushlari yig‘indisiga yaqin. Barcha hisoblanganlarni jadvaliga kiritamiz:

Fraksiya, ^{0}S	x_{0_i}	$t_{o'r}$, ^{0}S	p_{myu_i}, kPa	k_i	$\frac{k_i x_{0_i}'}{1 + e'(k_i - 1)}$
B.q – 180	0,47	115	3090	18,18	0,60
180 – 350	0,31	270	310	1,82	0,35
350 – 450	0,11	400	23	0,13	0,04
450 – 510	0,06	480	5,5	0,03	0,01
510 – yuqori	0,04	———	0	———	———
Jami					1,00

Demak, berilgan shartga kura neftni haydamining molyar ulushi 0,75 ni tashkil etadi.

Misol. 3.6. K – 2 kolonnaga benzinsizlantirilgan neft 360 ^{0}S temperatura va 182 kPa bosim ostida yuborilyapti. Neftning tarkibi (massa ulushlarida, x_{0_i}), o‘rtacha qaynash temperaturasi va fraksiyalarning molyar massasi quyidagicha:

Qaynash chegaralari, ^{0}S	x_{0_i}	$t_{o'r}$, ^{0}S	M_i, kg/kmol
85 – 140	0,0659	112	105

140 – 240	0,1740	190	154
240 – 350	0,1725	205	232
350 – 420	0,0886	385	273
420 – 500	0,1750	460	324
500 dan yuqori	0,3240	560	400

Agar haydamning molyar ulushi $e' = 0{,}54$ ma'lum bo'lsa, haydamning massa ulushini e ni toping.

Echish. $k_i = p_{тўй_i} / p$ ni bilgan holda, (3.5) tenglamaga fazaviy muvozanat doimiysi o'rniga $p_{тўй_i} \diagup p$ ni qo'yamiz va shakl o'zgartirishdan so'ng quyidagini olamiz:

$$x_i' = \frac{x_{0_i}' p}{e'(p_{тўй_i} - p) + p}$$

To'yingan bug' bosimi Ashvort formulasi (1.5) bo'yicha aniqlanib,bu formuladan suyuq qoldiqdagi barcha komponent molyar ulushlarini hisoblaymiz. Barcha hisoblanganlarni jadvalga ko'chiramiz. Tarkib massa ulushlarida berilganligi sababli, ularni molyar ulushlariga qayta hisoblab, shuningdek aniqlangan bug' fazasi (y_i') tarkibini ham jadvalga kiritamiz.

Fraksiya ^{0}S	$p_{тўй_i}$, kPa	$Ni = \frac{x_{0_i}}{Mi} 10^4$	$x_{0_i}' = \frac{Ni}{\sum Ni}$	$x_{0_i}' p$	$e'(p_{тўй_i} - p) + p$	x_i'	y_i'	$y_i' M_i$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
85 – 140	4171,8	6,28	0,150	27,3	2336,5	0,012	0,275	28,9
140 – 240	1588,0	11,30	0,271	49,3	941,2	0,052	0,453	69,9
240 – 350	326,7	7,43	0,178	32,4	260,1	0,124	0,222	51,5
350 – 420	57,5	3,24	0,078	14,2	114,8	0,125	0,038	10,6
420 – 500	13,1	5,40	0,129	23,5	90,8	0,260	0,018	5,8
500 dan yuqori	0,0	8,10	0,194	35,3	83,7	0,423	0,000	0,0
Σ		41,75	1,000			0,996	1,005	166,7

Suyuq qoldiq va bug' fazasidagi komponentlar molyar ulushlari yigindisining chetlanishlari juda kam shuning uchun e'tiborga olinmaydi.

Dastlab neftning o'rtacha molyar massasini hisoblab, (3.4) formula bo'yicha neftni haydalish massa ulushini aniqlaymiz:

$$M_o = \frac{10^4}{\sum N_i} = \frac{10^4}{41{,}75} = 239{,}5 \; кг / моль$$

Jadvalning oxirgi katagidagi sonlar yig'indisi bug' fazasi molyar massasi (§ 1.2 qarang) $Mu = 166{,}7$ ni beradi.

U holda: $e = e' \frac{My}{Mo} = 0{,}54 \frac{166{,}7}{239{,}5} = 0{,}38$ bo'ladi.

Masalalar.

3.9. K – 2 kolonnadan 120 – 230 ^{0}S da yonaki mahsulot fraksiyasi chiqarilmoqda.Agar uning parsial bosimi 90 kPa ni tashkil etsa, bir karrali bug'latish chizig'i orqali chiqish fraksiyasi temperaturasi topilsin.

3.10. Rektifikatsion kolonna yuqorisidan 96 300 kg/soat unum bilan benzin bug‘i fraksiyasi 108 – 180 ^{0}S va 3720 kg/soat suv bug‘i chiqadi. Benzinning fraksion tarkibi quyidagicha: 10% - 114 ^{0}S; 50% - 142 ^{0}S; 70% - 162 ^{0}S, uning molyar massasi 112 kg/kmol. Agar yuqori tarelkadagi bosim 147 kPa ni tashkil etsa, kolonna yuqorisidagi temperaturani toping.

3.11. Vakuum kolonnaning yonaki mahsuloti sifatida moy distillyati 420 – 460 ^{0}S (M= 403 kg/kmol) da 7570 kg/soat miqdorda olinmoqda. Tanlangan kesim orqali 350 – 420 ^{0}S dagi 9610 kg/soat fraksiya bug‘lari (M= 370 kg/kmol), 720 kg/soat suv bug‘ va gazlar (M= 36 kg/kmol) va 1150 kg/soat suv bug‘i o‘tadi. Tanlangan tarelkadagi bosim 14,7 kPa. Distillyatning chiqishdagi temperaturasi aniqlansin.

3.12. Depropanizator rektifikatsion kolonnasi yuqorisidan 1500 kPa bosimda chiqayotgan bug‘ mahsulotlar quyidagi tarkibga ega (molyar ulushlarda): etan–0,009; propan–0,971; izo–butan–0,012; n–butan–0,008. Kolonna yuqorisidagi temperatura hisoblansin. Komponentlar fazaviy muvozanat doimiysini aniqlash uchun 8 – ilovadan foydalanilsin.

3.13. Gazli benzinni barqarorlashtirish qurilmasidagi butan kolonnasi 600 kPa bosim ostida ishlaydi. Kolonnaning yuqorisidan chiquvchi mahsulotlar bug‘lari molyar tarkibi quyidagicha: propan–0,083; izo–butan–0,328; n–butan–0,526; izo–pentan–0,042, n–pentan–0,021. CHiquvchi bug‘lar temperaturasi topilsin. Fazoviy muvozanat doimiysi 8–ilovadan aniqlansin.

3.14. 317 kPa bosim ostida ishlovchi benzinsizlantirish kolonnasi yuqorisidagi temperatura aniqlansin. Hisoblashni amalga oshirish uchun quyidagilar berilgan:

Fraksiyalar qaynash temperaturalari chegaralari, ^{0}S	y_i'	$t_{o'r}$, ^{0}S
Q. b. – 85	0,861	63
85 – 140	0,128	110
140 – 180	0,011	158

3.15. 0,65 MPa bosim ostida ishlovchi izo–butan kolonnasining suyuq qoldig‘i quyidagi tarkibga ega (massa ulushlarida): izo–butan – 0,025; n–butan – 0,844, izo–pentan – 0,131. Kolonnaning pastidagi temperatura aniqlansin.

3.16. Rektifikatsion kolonna pastidan o–ksilol konsentrati chiqadi, uning tavsifi quyidagicha:

	x_i'	$t_{o'r}$, ^{0}S
M– ksimol	0,022	139,1
O– ksimol	0,950	144,4
S_9 aromatik uglevodorodlar	0,028	160

Agar kolonna pastidagi bosim 146 kPa ga teng bo‘lsa, konsentrat qanday temperaturada chiqishi mumkinligi topilsin.

3.17. Benzinning ikkilamchi haydash kolonnalaridan birining pastki mahsuloti quyidagi tarkib va o‘rtacha qaynash temperaturasiga ega:

Fraksiyalar qaynash temperaturasi chegaralari, ^{0}S	x_i'	$t_{o'r}$, ^{0}S
85 – 105	0,025	96
105 – 140	0,071	122
140 – 180	0,904	159

Kolonnaning pastidagi bosimi 238 kPa ni tashkil etadi. Mahsulotning chiqish temperaturasi aniqlansin.

3.18. 213 kPa bosimda 290 ^{0}S gacha qizdirilgan neftning suyuq fazasi molyar tarkibi hisoblansin. Hisoblash uchun boshlang‘ich ma’lumotlar:

Komponent	x'_{oi}	$t_{o‘r}$, ^{0}S
Q.b . – 120 ^{0}S	0,312	86
120 -130 ^{0}S	0,279	17.2
230 – 350 ^{0}S	0,196	286
350 ^{0}S dan yuqori	0,213	420

Neftning haydalish molyar ulushi e' = 0,66 deb qabul qilinsin.

3.19. Gaz kondensati tarkibi va tavsifi kuyidagicha berilgan:

Qaynash chegaralari, ^{0}S	X'_{oi}	M_i, kg/kmol	$t_{o‘r}$, ^{0}S
Q.b. – 85	0,282	78	53
85 – 120	0,253	100	102
120 – 180	0,241	122	144
180 – 250	0,138	168	195
250 dan yuqori	0,086	240	270

Kondensatning 392 kPa bosimda 190 ^{0}S gacha qizdirilgandagi bug‘ fazasi molyar tarkibi aniqlansin. Haydamning molyar ulushi 0,84 ga teng.

3.20. Neft 189 kPa bosimda temperaturasi 230 ^{0}S gacha qizdirilmoqda. Neftni tavsifi quyida keltirilgan:

Fratsiyalar, ^{0}S	X'_{oi}	M_i, kg/mol	$t_{o‘r}$, ^{0}S
K.b- 180	0,162	120	125
180 – 350	0,215	217	270
350 – 430	0,158	332	390
430-510	0,193	391	470
510dan yukori	0,272	475	-

Bunday sharoitlarda haydam molyar ulushi e' =0,21. Neft haydamining massa ulushi aniqlansin.

3.21. Asosiy atmosfera kolonnasiga 360^0 S va 178 kPa da benzinsizlashtirilgan neft kiritildi. Neftning massa tarkibi, o‘rtacha qaynash temperaturalari va fraksiyalarning molyar massalari quyida keltirilgan:

Fratsiyalar, ^{0}S	X'_{oi}	M_i, kg/mol	$t_{o‘r}$, ^{0}S
105 – 180	0,137	128	142
180 – 340	0,996	208	142
340 – 430	0,198	280	385
430 dan yuqori	0,369	372	500

Neftning berilgan sharoitda haydalish massa ulushi aniqlansin.

3.22. Keng benzin fraksiyasi quyidagi komponentlar fraksiyasidan tarkib topgan:

Komponent	X'_{oi}	$t_{o‘r}$, ^{0}S
Q.b. – 85 ^{0}S	0,323	70
85 – 120 ^{0}S	0,249	100

120 – 140 ^{0}S	0,145	130
140 ^{0}S dan yuqori	0, 283	162

Fraksiyani 335 kPa bosimda qandaydir temperaturaga qizdirganda haydam molyar ulushi 0,17 tashkil etadi. Qizdirish temperaturasi aniqlansin.

Rektifikatsion kolonnalar material va issiqliq balanslari

Moddiy balans. Rektifikatsion kolonnaning moddiy balansi unga yuborilayotgan xom-ashyo miqdori bilan undan chiqadigan mahsulotlar miqdorlari o‘zaro teng bo‘lishi asosida hisoblanadi va massaviy yoki hajmiy sarf birliklarida ifodalanadi. 3.4-rasmda kolonnadagi moddiy oqimlar sxemasi keltirilgan, undagi *Go, G_D* va Gw lar xom ashyo,mos ravishda distillyat va qoldiqning miqdorlarini bildiradi. Bu holat uchun turg‘un rejimdagi kolonnaning moddiy balansi quyidagicha hisoblanadi:

$$Go=G_D+Gw \qquad (3.7)$$

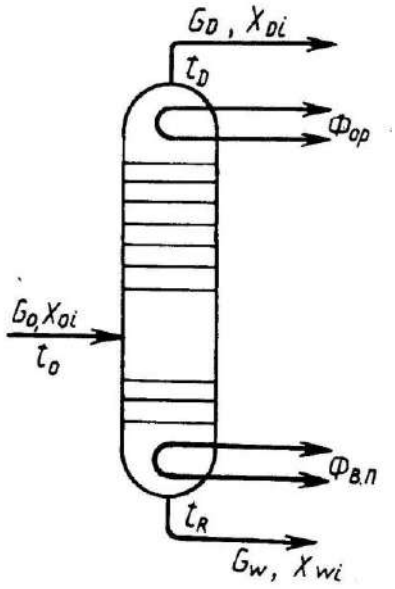
Xoxlagan j – li komponent uchun u quyidagi ko‘rinishga ega:

$$G_0 x_{0_i} = G_D x_{D_i} + G_w x_{w_i} \qquad (3.8)$$

Bu erda x_{0_i}, x_{D_i}, x_{w_i} – xom ashyo, distilyat va qoldiqdagi *i* – komponentning massa ulushi.

(3.7) va (3.8) tengliklar birgalikda echilib quyidagi umumiy tenglama xosil kilinadi:

$$\frac{Go}{x_{D_i} - x_{w_i}} = \frac{Gw}{x_{D_i} - x_{o_i}} = \frac{G_D}{x_{o_i} - x_{w_i}} \qquad (3.9)$$



3.4. Rasm. Rektifikatsion kolonnadagi moddiy va issiqlik oqimlari sxemasi.

Xom ashyo tarkibi va miqdori, ya’ni G_0 va x_{0_i} kattaliklar odatda aniq bo‘ladi. Mahsulotlarning (x_{D_i} *ва* x_{w_i} kattaliklar) tozalik darajasi kuyilgan talablarga to‘g‘ri keladi deb qabul qilingan holda distillyat va qoldiq miqdori aniqlanadi.

Misol 3.7. Aniq rektifikatsiyalash qurilmasida ksilollar aralashmasidan etilbenzol ajratilmoqda. Xom ashyo sarfi - 0,61 kg/s. Xom ashyodagi etilbenzolning massa ulushi 0,15 ga , distillyatda – 0,998, qoldiqda – 0,04 ga teng. Olinadigan distillyat miqdori aniqlansin.

Echish. (3.9) tenglamani quyidagi ko‘rinishda yozamiz:

$$\frac{Go}{x_{D_i} - x_{w\,i}} = \frac{C_D}{x_{0_i} - x_{w\,i}}$$ bo‘lib

u holda:

$$G_D = G_0 \frac{x_{0_i} - x_{w_i}}{x_{D_i} - x_{w_i}} = 0{,}61 \frac{0{,}15 - 0{,}04}{0{,}998 - 0{,}04} = 0{,}07 \ кг/с$$ ga teng bo‘ladi.

Issiqlik balansi. Atrof muhitga issiqlik yo‘qotilishini e’tiborga olmagan holda issiqlik balansini quyidagicha yozish mumkin:

$$F_{kir} = F_{chiq}. \qquad (3.10)$$

Bu erda F_{kir} va F_{chiq} – kolonnaga kiruvchi va chiquvchi issiqlik oqimi , Vt (1 Vt = 1J/s).

Kolonnaga issiqlik oqimi quyidagi yo‘nalishda kiradi. (3.4 rasmga qarang):

1)Biror t_o temperaturagacha qizdirilgan suyuk xom-ashyo uchun:

$$\Phi = G_o \, /_{to}^{c}$$

bu erda $/_{to}^{c}$ - suyuq xom ashyo entalpiyasi, J/kg; bug‘ – suyuqlik holatidagi xom ashyoning e massa ulushli haydam uchun:

$$\Phi = G_o e /_{to}^{c} + G_o (1-e) /_{to}^{c}$$

bu erda $/_{to}^{б}$ xom ashyo bug‘lari entalpiyasi, J/kg

2) Suv bug‘i $F_{s.b}$ yoki qaynoq okim $F_{q.s.}$ bilan kolonnaga kiruvchi issiqlik oqimlari yig‘indisi kolonnaning pastki qismini qizdirish usuliga bog‘liqligiga ko‘ra quyidagiga teng bo‘ladi:

$$\Phi_{кир} = G_o e /_{to}^{б} + G_o (1-e) /_{to}^{c} + \Phi_{с.б}$$

yoki

$$\Phi_{кир} = G_o e /_{to}^{б} + G_o (1-e) /_{to}^{c} + \Phi_{к.с.}$$

Kolonnadan issiqlik oqimi chiqishda:

1) distillyat bug‘i bilan

$$\Phi_{д} = G_D \, /_{td}^{б}$$

bu erda $/_{to}^{б}$ - suyuq qoldiq entalpiyasi, J/kg;

2) pastki suyuq mahsulotlar bilan

$$\Phi_W = G_W \, /_{tw}^{c}$$

bu erda $/_{tw}^{c}$ - suyuq qoldiq entalpiyasi J/kg;

3) yuqoridagi to‘yintirish bilan – $\Phi_{туйин}$.

Kolonnani tark etuvchi to‘yintirish bug‘lari t_D – distillyat bug‘laridagidek temperaturaga ega va ular kondensatsiyalangandan so‘ng kolonnaga quyiluvchi suyuqlik t_{or} temperatura bilan kiradi. Binobarin, $\Phi_{op} = G_{op} (/_{tD}^{б} - /_{top}^{c})$

Kolonnani tark etuvchi issiqlik oqimi yig‘indisi;

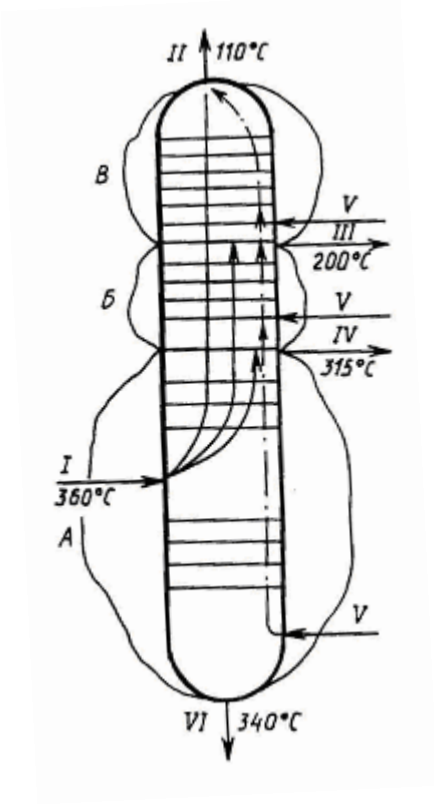
$\Phi_{чик} = G_D \, /_{tD}^{б} + G_W \, /_{tw}^{c} + G_{op} (/_{tD}^{б} - /_{too}^{c})$ bo‘lsa,

u holda (3.10) tenglik quyidagi ko‘rinishda yoziladi.

$G_o e /_{to}^{б} + G_o (1-e) /_{to}^{c} + \Phi_{c.б} = C_D \, /_{tD}^{б} \, C_W \, /_{tw}^{c} + C_{op} (/_{tD}^{б} - /_{top}^{c})$.

YOnaki mahsulotlar chiqarish uchun ishlaydigan murakkab kolonnalar uchun ularning issiqlik sarfi alohida qayd etilgan bo‘lishi kerak. Bunday kolonnalarga issiqlik qoidaga ko‘ra ortiqcha kiritiladi va uni ortikchasi sirkulyasion to‘yintirish orkali kamaytiriladi. Bunda etishmaydigan issiqliq balansga ko‘ra zaruriy to‘yintirishlar soni, sirkulyasiyalanuvchi suyuqlik miqdori va uning sovutilganlik darajasi aniqlanadi.

Odatda modddiy va issiqlik balansi jadval ko‘rinishida tasvirlanadi.



3.5 – Rasm. Rektifikatsion kolonna sxemasi (3.8)

Misol. 3.8. 0,7 MPa bosim ostida ishlaydigan rektifikatsion kolonnaga 350 ^{0}S gacha qizdirilgan 35,07 kg/s neft (ρ_4^{20}=0,868) va 0,95 kg/s suv bug‘i (ρ=0,4 MPa)/ t=400 ^{0}S kiritiladi. Mahsulotlar quyidagilar hisoblanadi: benzin fraksiyasi (ρ_4^{20}=0,765) – 2,85 kg/s, kerosin fraksiyasi (ρ_4^{20} =0,781) – 5,97 kg/s, dizel fraksiyasi (ρ_4^{20}=0,846) – 6,31 kg/s

va mazut (ρ_4^{20}=0,951) – 19,94 kg/s. Kolonnaning temperatura rejimi 3.5 rasmda keltirilgan. Bug‘latish kolonnalaridagi yonaki mahsulotlarni bug‘latish uchun: kerosinga – 0,12 kg/s, dizelga – 0,13 kg/s miqdorda yuqoridagidek parametrlarga ega bo‘lgan suv bug‘i beriladi. Bug‘latish kolonnasidan suv bug‘lari fraksiya bug‘lari bilan birgalikda asosiy kolonnaga qaytadi.

Kolonnaning issiqlik balansi tuzilsin, sirkulyasion va shiddatli to‘yintirishdagi zarur issiqlik sarfi aniqlansin. Bunda bug‘langan fraksiya miqdorini e’tiborga olmasa ham bo‘ladi.

Echish. Issiqlik balansini dizel, kerosin va benzin seksiyalari uchun 3.5 – rasmdagi A, B va V konturlar bo‘yicha tuzamiz. Suyuq va bug‘ holatida neft mahsulotlari entalpiyasini (1.6) va (1.7) formulalar orqali hisoblaymiz. Qizdirilgan suv bug‘i entalpiyasini uning parsial bosimini hisobga olgan holda, 20–ilovadan olamiz. Hisoblashlarni barcha natijalarini 3.1, 3.2, 3.3 – jadvallariga kiritamiz.

YUqori kirish qismining benzin seksiyasi issiqlik balansi quyidagini tashkil etadi.

$$\Delta\Phi_б = 9990930 - 7558860 = 2432070 \ Bm.$$

Ortiqcha issiqlikni to‘yintirish bilan yo‘qotish zarur. Odatda kolonnani yuqorisida shiddatli to‘yintirish amalga oshiriladi. To‘yintirish temperaturasini 40 ^{0}S (I^s= 80 *kJ/kg*) ga teng deb qabul qilib, uning sarfini hisoblaymiz:

$$G_{op} = \frac{\Delta\Phi_б}{/^б - /^c} = \frac{24322070}{(556 - 80)10^3} = 5{,}1 \ кг/с.$$

Ikki pastki seksiyalardagi kelayotgan va ketayotgan issiqlik oqimlari orasidagi farq 6390 760 Vt ni tashkil etadi. Bu ortiqcha farqni bir yoki bir necha martali sirkulyasion to‘yintirishning (ρ_4^{20} = 0,817) chiqishda 250 ^{0}S va qaytishdagi temperaturasini 90 ^{0}S deb qabul qilamiz. Bu temperaturalarda suyuq to‘yintirish entalpiyasi 583 kj/kg va 183 kj/kg teng bo‘ladi. Sirkulyasion to‘yintirishning sarfi quyidagini tashkil etadi:

$$G_{цир} = \frac{6390760}{(583 - 183)10^3} = 15{,}98 \ кг/с$$

3.1. Jadval. Dizel fraksiyasi seksiyasi issiqlik balansi–kontur A.

Mahsulot	t, ^{0}C	**G, kg/s**	**1 · 10^{-3}, J/kg**	**F, Vt**
		Kirim		
Bug‘ fazasi fraksiyalari:	350			
Benzin		2,85	1119	3 189 150
Kerosin		5,97	1112	6 638 640
Dizel		6,31	1084	6 840 040
Suyuq faza:	350			
Mazut		19,94	818	16 310 920
Suv bug‘i	400	0,95	3276	3 112 200
Jami: 36 090 950				
		Sarf		
Suyuq faza:	340			
Mazut		19,94	789	15 732 660
Bug‘ fazasi fraksiyalari:	315			
Benzin		2,85	1023	29 155 50
Kerosin		5,97	1017	6 071 490
Dizel		6,31	990	6 246 900
Suv bug‘i	315	0,95	3100	29 450 00

Jami:	**339 116 00**

3.2. Jadval. Kerosin fraksiyasi seksiyasini issiqlik balansi–kontur B.

Mahsulot	t, ^{0}C	**G, kg/s**	**$1 \cdot 10^{-3}$, J/kg**	**F, Vt**
		Kirim		
Bug‘ fazasi fraksiyalari:	315			
Benzin		2,85	1023	2 915 550
Kerosin		5,97	1017	6 071 490
Dizel		6,31	990	6 246 900
Suv bug‘i:	315			
Kolonna pastida		0,95	3100	2 945 000
Bug‘latish seksiyasidan		0,13	3276	425 880
Jami:				**18 604 820**
		Sarf		
Bug‘ holidagi fraksiyalar:	200			
Benzin		2,85	741	2 111 850
Kerosin		5,97	736	4 393 920
Suyuq dizel fraksiyasi	315	6,31	760	4 795 600
Suv bug‘i	200	1,08	2 863	3 092 040
Jami:				**14 393 410**

3.3. Jadval. Benzin fraksiyasi seksiyasining issiqlik balansi–kontur V.

Mahsulot	t, ^{0}C	**G, kg/s**	**$1 \cdot 10^{-3}$, J/kg**	**F, Vt**
		Kirim		
Bug‘ fazasi fraksiyalari:	200			
Benzin		2,85	741	2 111 850
Kerosin		5,97	736	4 393 920
Suv bug‘i:				
Kolonna pastida	200	1,08	2863	3 092 040
Bug‘latish seksiyasidan	400	0,12	3276	393 120
Jami:				**9 990**
		930		
		Sarf		
Bug‘lardagi benzin fraksiyasi	110	2,85	556	1 584 600
Suyuq kerosin fraksiyasi	200	5,97	458	2 734 260
Suv bug‘i	110	1,20	2 700	3 240 000
Jami:				**7 558 860**

Masalalar.

3.23. AVT qurilmasining asosiy atmosfera kolonnasi 207 kg/s neftni qayta ishlaydi. Rangli mahsulotlar massaviy chiqishi quyidagilarni tashkil etadi: gaz–1,8%, benzin–22,1%, dizel yoqilg‘isi fraksiyasi–31,8%. Qurilma yiliga 335 kun ishlaydi. Yo‘qotilishlar 0,83 % ga teng. Qurilmaning *kilogramm / soat*dagi va yiliga ming tonnadagi material balansi tuzilsin.

3.24. Vakuum kolonnadan quyidagilar olinadi (massa ulushlarida): parchalanish gazlari va bug‘lari–0,016; vakuum gazoyli – 0,080; 350 – 420^{0}S dagi fraksiyalar – 0,243; 420 – 500^{0}S dagi fraksiyalar – 0,261 va gudron. Yo‘qotilishlar 0,013 ni tashkil etadi. Kolonnaga

uzatilayotgan mazut sarfi 17 kg/s ga teng. Kolonnaning moddiy balansini kilogramm/sekund va kilogramm/soat birliklarida hisoblang.

3.25. Benzinni o‘ta aniq rektifikatsiyalash bloki mahsulotlari (massa ulushda) tarkibi quyidagicha: b.q – 62^0S fraksiya – 0,103; 62 – 105^0S fraksiya – 0,348; 105 – 140^0S fraksiya – 0,232; 140^0S fraksiya va undan yuqori – 0,301; qolgani yo‘qotish. Agar xom ashyoni qayta ishlash sutkasiga 2870 tonnaga teng bo‘lsa, blokning moddiy balansi kilogramm / sekund birlikda tuzilsin.

3.26. Benzinni barqarorlashtirish kolonnasiga 170^0S gacha qizdirilgan 33,04 kg/s benzin fraksiyasi (ρ_4^{20} = 0,746) kiradi. Barqaror benzinning (ρ_4^{20} = 0,683) chiqish massasi 8 % ga teng. Kolonnani yuqorisidagi temperatura 65^0S, pastdagisi 190^0S ni tashkil etadi. SHiddatli to‘yintirish sarfi 5,03 kg/s, uning temperaturasi 50^0S ga teng. Kolonnaning moddiy va issiqlik balansi tuzilsin, kolonnani pastki qismiga berilishi zarur bo‘lgan issiqlik oqimi aniqlansin.

3.27. Asosiy atmosfera kolonnasining benzin seksiyasiga 4,28 kg/s benzin bug‘lari (ρ_4^{20} = 0,734), 9,21 kg/s kerosin fraksiyasi bug‘lari (ρ_4^{20} = 0,805) va 1,29 kg/s suv bug‘i kiritiladi. Seksiyadagi bosim 0,15 MPa ga teng. Barcha komponentlarning kirishdagi temperaturasi 190^0S. Seksiyalardan kiritilgan miqdordagidek benzin va suv bug‘lari 100^0S temperaturada va suyuq kerosin 185^0S temperatura bilan chiqadi. 35^0S da uzatilayotgan shiddatli to‘yintirish oqimi sarfi aniqlansin.

3.28. Kolonnadagi ortiqcha issiqlik oqimi (12,7 MVt) kolonnadan 230 ^{0}S temperatura bilan chiqayotgan sirkulyasion to‘yintirish (ρ_4^{20} = 0,839) orqali kamaytiriladi. Agar uning sarfi 35 kg/s tashkil etsa sirkulyasion to‘yintirishni kirishdagi temperaturasi topilsin.

3.29. Vakuum kolonnasiga 13,75 kg/s mazut (ρ_4^{20} = 0,941, t = 410^0S) kiritiladi. Kolonna mahsulotlarining tarkibi (massa ulushlarda): gazoyl bug‘lari (ρ_4^{20} = 0,879, t = 165^0S) – 0,093; I moy fraksiya (ρ_4^{20} = 0,916, t= 205^0S) – 0,275; II moy fraksiya (ρ_4^{20} = 0,934, t= 350^0S) – 0,264; gudron (ρ_4^{20} =0,962, t=380^0S) – 0,368; Kolonna pastidan 0,48 kg/s suv bug‘i (t= 400^0S) berilmoqda. Kolonnaning I moy fraksiya tarelkasidan chiqib 60^0S temperatura bilan qaytuvchi kolonnaning moddiy va issiqlik balanslari tuzilsin, shiddatli to‘yintirish miqdori aniqlansin.

3.30. Kolonnaga 350^0S temperaturada kirayotgan bensizlantirilgan neft sarfi 79,72 kg/s ni tashkil etadi. Neftni haydash massa ulushi 0,35 ga teng. Kolonnaning ortiqcha issiqligi ikki martali sirkulyasion to‘yintirish orkali kamaytiriladi.

	ρ_4^{20}	t_{chiq}, ^{0}S	t_{kir}, ^{0}S
ST I	0,817	170	85
ST II	0,838	270	160

Agar kolonnadan chiqayotgan issiqlik oqimi yig‘indisi 68, 89 mVt ga teng bo‘lsa, sirkulyasion quyilishning massa sarfi aniqlansin.

3.31. Kolonnadagi etishmaydigan issiqlik oqimini qoplash uchun 2,07 MVt ga teng zarur qaynoq okim (struy) sarfi aniqlansin. Qaynoq okim (struy) sifatida 300 ^{0}S gacha qizdirilgan va kolonna pastki qismiga haydamning massa ulushi e =0,2 bilan kiruvchi benzinsizlantirilgan neftdan (ρ_4^{20} = 0,876) foydalaniladi.

3.4. Rektifikatsion kolonnalar geometrik o‘lchamlarini aniqlash

Kolonna diametri. Kolonna diametri bug‘ hajmiga va uning kolonna erkin kesimidan o‘tish tezligiga bog‘liq bo‘ladi. Bug‘ning hajmiy sarfi ($G_б^{'}$, m^3/s) quyidagi formula orqali hisoblanadi.

$$G_б^{'} = 22,4 \frac{T}{273} \cdot \frac{0,101}{P} \sum \frac{Gi}{Mi} \qquad (3.11)$$

bu erda T – tizim temperaturasi, K; R- tizim umumiy bosimi, MPa; Gi – komponet sarfi, kg/s; M_i – komponent molyar massasi, kg/kmol.

Agar tizim bosimi 0,4 MPa dan oshsa, (3.11) tenglamaga siqiluvchanlik koeffitsienti z xam kiritiladi:

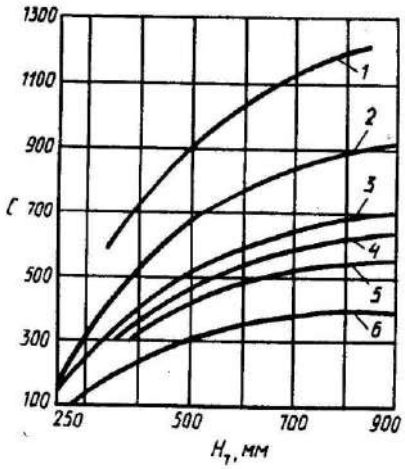
$$G_б^{'} = 22,4 \frac{T}{273} \cdot \frac{0,101}{P} z \sum \frac{Gi}{Mi}$$

Kolonnaning balandligi bo‘yicha bug‘larni hajmiy sarfi o‘zgaradi. SHuning uchun bir necha kesimlarda hisoblanadi va maksimal qiymatiga ko‘ra diametr aniqlanadi. Bug‘ning kirishdagi chiziqli tezligi (V_{ch}, m/s) Sauders va Braun tenglamasi orqali hisoblanadi.

$$V_ч = \frac{0,305}{3600} C \sqrt{\frac{\rho_c - \rho_б}{\rho_б}} \qquad (3.12)$$

bu erda s – koeffitsient; $\rho_c, \rho_б$ - bug‘ va suyuq faza zichligi, kg/m^3.

Grafik (3.6 rasm) bo‘yicha tarelkalar turi va kolonnada ular orasidagi masofaga bog‘liqlik grafigadan (3.6 rasm) s koeffitsient aniqlanadi.



3.6 – Rasm. *s* koeffitsent kattaligini aniklash grafigi:

1 – qalpokchali tarelka uchun maksimal yuklama, xamda kaskadli va boshka turdagi tarelkalar konstruksiyasi uchun normal yuklama egri chizigi; 2 – kalpokchali tarelka uchun normal yuklama egri chizigi; 3 – suv bug‘i kiritilmaydigan vakuum kolonnalar uchun egri chizig‘i; 4–suv bug‘i kiritiladigan vakuum kolonna va absorbsion kurilmalar desorberlari uchun egri chizig‘i; 5–absorberlar uchun egri chiziq; 6–yuqori temperaturalarda suyuqliklarni ko‘piklanish holatidagi kolonna uchun egri chiziq.

Bug‘ning chiziqli tezligi amaliy ma’lumotlarga ko‘ra quyidagi chegaralarda buladi:

Kolonnalar:	V_{ch}, m/s
Atmosferali	0,46 – 0,84
Vakuumli	2,5 – 3,5
Bosim ustida ishlovchi	0,2 – 0,7
Kolonna shlemli quvurlari:	
Atmosferali	12 – 20
Vakuumli	30 – 60

Kolonna diametri (D, m) quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$D = 1,128 \sqrt{\frac{G_б^{'}}{V_T}} \qquad (3.13)$$

(3.13) formula buyicha hisoblangan kolonna diametri ko‘pgina standartlar talabiga mos keladi. GOST 2194476 (ST SEV 30 29 – 81) standarti bo‘yicha kolonnali qurilmalar diametrlari: 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8; 2,0; 2,2; 2,4; 2,6; 2,8; 3,0; 3,2; 3,4; 3,6; 3,8; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 6,4; 7,0; 8,0; 9,0 m bo‘lishi kerak.

Misol 3.9. Kolonnani yuqori qismi orqali 5,292 kg/s benzin fraksiyasi (M= 109 kg/mol) bug‘lari va 2,26 kg/s suv bug‘i o‘tadi. Kolonna yuqorisidagi bosim 0,145 MPa, temperatura 110 ^{0}S. Bug‘lar zichligi 3,44 kg/m^3 teng, oquvchi flegma zichligi – 612 kg/m^3. Kolonnada elaksimon tarelka o‘rnatilgan bo‘lib, ular orasidagi masofa 500 mm. Kolonnaning yuqori qismi diametri aniqlansin.

Echish. Kolonna yuqori qismi orqali o‘tuvchi bug‘ hajmiy sarfini (3.11) formuladan aniqlaymiz

$$G_б^{'} = 22,4\frac{383}{273}\cdot\frac{0,101}{0,145}\left(\frac{5,92}{109}+\frac{2,26}{18}\right) = 3,94\ \ м^3/с$$

Tarelkalar orasidagi 500 mm masofa uchun s koeffitsientni 1–grafik (3.6 rasmga qarang) egri chizigi bo‘yicha topamiz: S = 0,10.

Ruxsat etilgan bug‘ tezligini (3.12) formula orqali hisoblaymiz:

$$V_{буг} = \frac{0,305}{3600}910\sqrt{\frac{612-3,44}{3,44}} = 1,03\ \ м/с$$

Kolonna diametrini (3.13) formuladan aniqlaymiz:

$$D = 1,128\sqrt{\frac{3,94}{1,03}} = 2,2\,м$$

Topilgan kolonna diametri standartga mos tushadi. SHunga ko‘ra uni o‘zgarishsiz qoldirsa xam bo‘ladi.

Kolonna balandligi. Rektifikatsion kolonna balandligi tarelkalar soniga, bog‘lovchi (butlovchi) uskunalar turiga va ular orasidagi masofaga bog‘liq holda hisoblanadi. Sanoat kolonnalarida tarelkalar orasida masofa odatda 0,4 – 0,7 m teng. Nasadkali kolonnalar uchun nasadka balandligi tushunchasi kiritilgan, ya’ni bir nazariy ekvivalent tarelkaning nazariy balandligi hamma tarelkalar soniga ko‘paytirilsa barcha nasadkalar balandligi hisoblab topiladi.

Kolonnaning umumiy balandligi kontakt qismi balandligidan, bo‘sh oraliq, qo‘shimcha jihozlar va boshqa kattaliklar yig‘indisicha katta bo‘ladi. Rektifikatsion kolonna balandligini hisoblash tartibini misolda ko‘ramiz.

Misol 3.10. Kolonnaning yuqori konsentratsiyalovchi qismida 27 ta rektifikatsion va 3 ta qaytaruvchi tarelka, pastida esa (bug‘latgichda) – 5 ta tarelka o‘rnatilgan. Tarelkalar orasidagi masofa 0,6 m. Kolonna pastki qismidan 932 kg/m^3 zichlikdagi mazut 18,2 kg/s kiritiladi. Kolonna diametri 4 m ga teng bo‘lsa, 3.7. rasmda ko‘rsatilgan kolonna balandligi topilsin.

Echish. Sferik qopqoq uchun h_1 ni 0,5 D ga, va elipc uchun 0,25 D ga teng deb qabul qilamiz. Bunday holatda h_1 = 0,5 · 4= 2 m ga teng bo‘ladi.

Tarelkalar orasidagi oraliqlar soni tarelkalar sonidan bittaga kam, shunga ko‘ra h_2=0,6 · 29 = 17,4m.

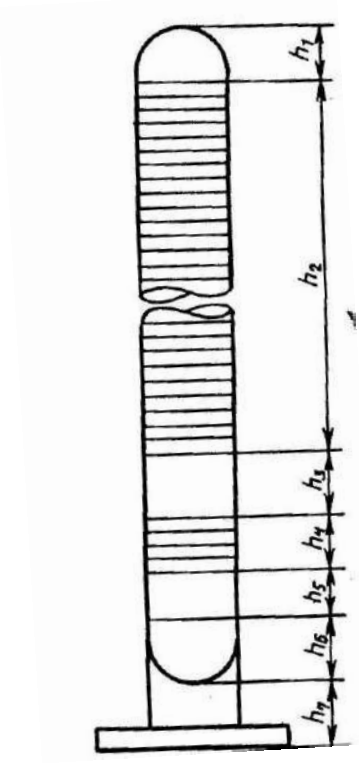
Evaporatsion bo‘shliq h_3 balandligini uch tarelka orasidagi masofaga teng deb qabul qilinadi: h_3=0,6 · 3 =1,8m.

h_4 balandlik h_2 balandlik singari hisoblanadi:

h_4= 0,6 · 4 = 2,4 m.

Kolonna pastidagi suyuqlik satxi bilan pastki tarelkada bug‘larni teng taqsimlash uchun erkin bo‘shliq zarur bo‘ladi. Bu bo‘shliq balandligini 1 – 2 m ga teng deb qabul qilinadi. h_5 = 1,5 m deb qabul qilamiz.

Kolonna pastidagi suyuqlik qatlami balandligi uni nasoslarni me’yoriy ishlashini ta’minlash uchun zaruriy 10 minutlik



zahirasiga (zapasiga) ko‘ra hisoblanadi. Zahirani 600 sekund deb qabul qilinib, mazut hajmi hisoblanadi:

$$V=(18,2 \cdot 600)/932= 11,7 m^3.$$

Kolonnani ko‘ndalang kesim yuzasi:

$$S = \frac{3,14 \cdot 4^2}{4} = 12,56 \text{ м}^2$$

u holda.

$$h_6 = \frac{V}{S} = \frac{11,7}{12,56} = 0,93 \approx 1 \text{м}$$

Amalda berilganlarga ko‘ra taglik balandligi h_7 ni 4m ga teng deb olinadi. Hisoblangan balandliklar yig‘indisi kolonnaning umumiy balandligini beradi:

$H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 + h_7 = 2 + 17, 4 + 1, 8 + 2, 4 + 1, 5 +1 + 4 = 30, 1m.$

Tarelkalar soni. Rektifikatsion kolonnadagi tarelkalar soni suyuqlik va bug‘ fazalarining talab etiladigan fizik – kimyoviy xususiyatlari, bo‘g‘in ajralish samarasi va boshqa omilarga ko‘ra aniqlanadi. Nazariy tarelkalar sonini aniqlashning turli usullari mavjud. [4, 6, 8].

3.7 – Rasm. Rektifikatsion kolonna sxemasi (3.10 –misol uchun).

Masalalar.

3.32. Kolonna kesimi orqali 9,05 kg/s benzin bug‘lari (M = 114 kg/kmol) va 2,54 kg/s suv bug‘i o‘tganda bug‘larning hajmiy sarfi aniqlansin. Ko‘rsatilgan kesimdagi temperatura 118 ^{0}S va bosim 0,182 MPa.

3.33. Dizel fraksiyasini yigish (otbor) seksiyasi orqali o‘tayotgan bug‘larda 7, 64 kg/s benzin (M = 108 kg/kmol), 16, 39 kg/s kerosin (M = 148 kg/kmol) va 2,30 kg/s suv bug‘i mavjud. Seksiya temperaturasi 256 ^{0}S, bosimi 0, 179 MPa. Berilgan shartga ko‘ra bug‘larning hajmiy sarfi topilsin.

3.34. Kolonna kesimidagi temperatura 130 ^{0}S va bosim 0, 54 MPa teng bo‘lganda, uning bir sekunddagi bug‘lar sarfi aniqlansin. Kesim orqali 12, 29 kg/s I fraksiya bug‘lari (M = 91 kg/kmol) va 4,95 kg/s II fraksiya bug‘lari (M=106 kg/kmol) utadi. Siqiluvchanlik koeffitsientini 0,95 teng deb qabul qilinsin.

3.35. Suyuq faza zichligi 732 kg/m^3, bug‘ fazasi zichligi 5, 24 kg/m^3. Tarelkalar orasidagi masofa 0,4 m bo‘lsa, qalpoqchali tarelka o‘rnatilgan kolonnadagi bug‘larning ruxsat etiladigan chiziqli tezligi hisoblansin.

3.36. Klapansimon tarelkali kolonnada tarelkalar orasidagi masofa 0,6 m, suyuqlik zichligi 841 kg/m^3 va bug‘ zichligi 6,37 kg/m^3 bo‘lsa, kolonnada bug‘larning ruxsat etiladigan chiziqli tezligi qanday bo‘ladi?

3.37. Agar ρ_s = 938 kg/m^3 va ρ_b = 4,47 kg/m^3. Tarelkalar orasidagi masofa 0,6m bo‘lsa, suv bug‘i bilan ishlayotgan vakuum kolonnadagi bug‘larning ruxsat etiladigan chiziqli tezligi aniqlansin.

3.38. Bug‘ hajmi 14,6 m^3/s va ruxsat etilgan bug‘lar tezligi 1,12 m/s bo‘lsa, kolonna diametri topilsin.

3.39. Rektifikatsion kolonnada klapanli tarelkalar 0,5 m oraliqda jihozlangan. Kolonnadagi bug‘larning maksimal hajmiy sarfi 7, 94 m^3/s ga teng, ρ_s = 751 m^3/s, ρ_b = 3,72 m^3/s. Kolonna diametri aniqlansin.

3.40. Kolonnadagi bug‘larning ruxsat etilgan chiziqli tezligi 0, 96 m/s ga teng. Berilgan kesim orqali (t = 320 ^{0}S, ρ = 0,195 MPa) 7,97 kg/s I fraksiya bug‘lari (M = 119 kg/kmol) 12,86 kg/s II fraksiya bug‘lari (M = 161kg/kmol), 17,07 kg/s III fraksiya bug‘lari (M = 216 kg/kmol) va 2,93 kg/s suv bug‘i o‘tadi. Kolonna diametri topilsin.

3.41. Rektifikatsion kolonnaning konsentratsion qismida ikki bo‘g‘imli klapanli tarelkadan 18 ta, bug‘latuvchisida esa – 6 ta tarelka o‘rnatilgan. Kolonna diametri 5 m. Tarelkalar orasidagi masofa 0,6 m. Kolonna pastidan 160 kg/s benzinsizlantirilgan neft (ρ_4^{20} = 0,856) kiritiladi. Kolonna pastidagi neft zahirasi 8 minutga etadi deb, qabul qilgan holda kolonnaning umumiy balandligi aniqlansin.

MANBA MA'LUMOTLARI

Ishlash: Gf = 1000 kg/soat;

Boshlang'ich aralashmada, distillatda va kubik qoldig'ida alkogol kontsentratsiyasi mos ravishda: Af = 35%; Ad = 94%; AW;

Ko'proq uchuvchi va kamroq uchuvchi komponentlarning zichligi mos ravishda: r a \ u003d 890 kg/m3, r b \ u003d 935 kg/m3.

Poverxnostnoe natyajenie komponentov smesiA va b aralashmasining tarkibiy qismlarining sirt tarangligi (a - suv, b-alkogol): σa \ u003d 72,75*10 -3 N/m, va V b (alkogol) komponenti uchun σv \ u003d 21,60 *10 -3 N/m.

Asl aralashmaning zichligi, kub qoldig'i, isitish bug'lari va distillat teng: rf \ u003d 484,7 kg/m3; rW \ u003d 906,1 kg/m3; rY \ u003d 1,12 kg/m3; rd \ u003d 894,08 kg/m3.

Xulosa

Loyiha 29 p., 3 jadval, 6 manba, 1 varaq a1 grafik material

REKTIFIKATSIYA USTUNI, MASSA ALMASHINUVI, DISTILLAT, DEFLEGMATOR, SUV, SPIRT.

Kurs loyihasining ob'ekti distillash ustuni va dastlabki aralashmadan spirtni distillash jarayonlaridir.

Loyihaning maqsadi iste'molchining operatsion xarajatlarini kamaytirishdir.

Rektifikatsiya ustunining tuzilishi va ishlash printsipi, spirtni boshlang'ich aralashmadan yuqori uchuvchan tarkibiy qismga ega distillatga distillash mexanizmi tasvirlangan. Rektifikatsiya ustunini hisoblash usuli ishlab chiqilgan, uning konstruktiv va texnologik parametrlari optimallashtirilgan. Rektifikatsiya ustunining dizayni ishlab chiqilgan.

MUNDARIJA

Kirish
. REKTIFIKATSIYA USTUNINING MAQSADI, TUZILISHI VA ISHLASH PRINTSIPI. JARAYONNING TA'SIR MEXANIZMI
. REKTIFIKATSIYA USTUNINI HISOBLASH VA LOYIHALASH
3. XAVFSIZLIK TALABLARI
4. MAHSULOT TANNARXINI HISOBLASH
Xulosa
BIBLIOGRAFIK RO'YXAT
Ilovalar

Kirish

Zamonaviy oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish murakkab mashinalar va apparatlar bilan jihozlangan bo'lib, ularda xom ashyoni yakuniy mahsulotga aylantiradigan murakkab texnologik jarayonlar amalga oshiriladi.

"Oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish jarayonlari va apparatlari" kursida xom ashyoni iste'mol mahsulotlariga aylantirish uchun maqsadli ravishda amalga oshiriladigan texnologik jarayonlar o'rganiladi. Texnologik jarayonlar har qanday hunarmandchilik yoki sanoat ishlab chiqarishida amalga oshiriladi. Ular, ayniqsa, oziq-ovqat ishlab chiqarish kabi eng qadimgi sanoatda xilma-xildir. Ushbu xilma-xillik oziq-ovqat korxonalarida mineral xom ashyoni ham, o'simlik va hayvonot manbalaridan olingan xom ashyoni ham qayta ishlash bilan izohlanadi.

Ushbu kurs ishida doimiy rektifikatsiya ustunini hisoblash amalga oshiriladi. Rektifikatsiya jarayoni ko'p komponentli aralashmaning uchuvchanlik darajasiga qarab fraktsiyalarga bo'linishi sodir bo'lgan massa almashinuvi jarayonlariga murojaat qiling.

Rektifikatsiya - bu suyuq uchuvchi aralashmalarni tarkibiy qismlarga yoki komponentlar guruhlariga (fraktsiyalarga) ajratish jarayonio- i massoobmena, qarama-qarshi oqimdagi bug ' va suyuqlik oqimlari o'rtasida takroriy ikki tomonlama issiqlik va massa almashinuvi.

Rektifikatsiya jarayonining zaruriy sharti-bu alohida komponentlarning turli xil o'zgaruvchanligi (bug ' egiluvchanligi). Rektifikatsiya jarayonida qarama-qarshi oqimlarning o'zaro ta'siri paytida uchuvchan komponentning suyuqlikdan bug'ga va uchuvchan bo'lmagan komponentning bug'dan suyuqlikka tarqalishi sodir bo'ladi. kontaktirovaniyaOqimlarning aloqa qilish usuli bosqichma-bosqich (idish ustunlarida) yoki uzluksiz (ko'krak ustunlarida) bo'lishi mumkin.

Hisob-kitoblarni boshlashdan oldin rektifikatsiya ustunining tuzilishi va ishlash printsipini o'rganish, shuningdek metodikukeyingi hisoblash amalga oshiriladigan metodologiyani berish kerak.

Bundan tashqari, ushbu kurs ishida ustunning ba'zi parametrlarini optimallashtirish bo'yicha hisob-kitoblar amalga oshiriladi, optimal parametrlarni asoslash grafikalari ko'rsatiladi.

1 REKTIFIKATSIYA USTUNINING MAQSADI, TUZILISHI VA ISHLASH PRINTSIPI. JARAYONNING TA'SIR MEXANIZMI

XIX asr boshlarida Evropada sanoat rivojlanishining v nachale XIXboshida. spirtli fermentatsiya mahsulotlaridan kuchli ichimliklar olingan distillash zavodlari paydo bo'ldi. Bu haqiqat oziq-ovqat sanoati tegirmonlar bilan bir qatorda distillash jarayonlari amalga oshirilgan distillash zavodlaridan boshlanganligini ta'kidlashga asos beradi.

Zamonaviy oziq-ovqat sanoatida spirtli ichimliklar, konyak va spirtli ichimliklar ishlab chiqarishdan tashqari, distillashzavodlari xushbo'y efir moylarini ishlab chiqarishda va yog ' ekstraksiya zavodlarida qo'llaniladi.

Distillashning nazariy asoslari. Distillash bir-birida o'zaro eriydigan bir nechta tarkibiy qismlardan tashkil topgan bir hil suyuq aralashmalar bilan ajralib turadi.

Bir hil aralashmalarning klassik namunasi ikki komponentli (ikkilik) aralashmasidir etil spirti-suv.

Oddiy distillash. Oddiy distillash bilan, an'anaviy ravishda kub deb ataladigan apparatning pastki qismida qaynatilganda suyuq aralashmaning bir marta bug'lanishi sodir bo'ladi. Uchuvchan komponent bilan boyitilgan hosil bo'lgan bug ' spiral kondensatorga yuboriladi va u erda distillat deb ataladigan suyuqlikka aylanadi. Oddiy distillash davriy jarayon bo'lib, qaynab turgan aralashmaning kamayishi tufayli hosil bo'lgan distillat asta-sekin konsentratsiyasini pasaytiradi. Agar siz olingan aralashma uchun oddiy distillash jarayonini bir necha marta takrorlasangiz, siz oz miqdordagi yuqori konsentratsiyali distillatni olishingiz mumkin. Biroq, bu juda oson bajariladigan jarayon davomiyligi va tejamkorligi bilan ajralib turadi.

Oddiy distillash paytida distillat kontsentratsiyasini deflegmatizatsiya yordamida oshirish mumkin. Bu deflegmator deb ataladigan kondensirovaniyaoraliq kondensatorda kubdan chiqadigan bug'ning qisman kondensatsiyalanish jarayonining nomi. Deflegmatorda asosan yuqori qaynab turgan komponentning juftlari kondensatsiyalanadi, hosil bo'lgan flegma kondensati esa yuqori uchuvchi komponentning past miqdori bilan kubga bo'linadi.oddiy distillash jarayoni aralashmaning kubdagi qaynash nuqtasi bo'yicha nazorat qilinadi. Ushbu harorat kubik qoldiqdagi uchuvchan komponentning ruxsat etilgan maksimal qoldiq tarkibiga mos keladigan qiymatga yetganda, jarayon to'xtatiladi.

Rektifikatsiya. Harorat jadvalini muhokama qilishda allaqachon bilib olganimizdek, suyuq aralashmaning tarkibiy qismlarga yuqori darajada ajratilishiga takroriy distillash - rektifikatsiya qilish orqali erishish mumkin. Rektifikatsiya jarayonlari rektifikatsiya ustunlarida, qoida tariqasida, doimiy harakatda amalga oshiriladi.

A ilovasida A elak plitalari bilan uzluksiz rektifikatsiya ustunining umumiy ko'rinishi ko'rsatilgansitchatьimi.

Rektifikatsiya qurilmasi yuqori rektifikatsiya ustunidan iborat bo'lib, u nozul bilan to'ldirilgan yoki balandligi bo'yicha tegishli aloqa moslamalari bo'lgan plitalar bilan ajratilgan.

Zamonaviy qurilmalarda ustun balandligini kamaytirish uchun ustunning pastki qismida kub o'rniga tashqi qozon o'rnatiladi, undan qaynab turgan aralash ustunning birinchi pastki plastinkasiga kiradi. Bu erda hosil bo'lgan bug', qaynab turgan aralashmadagi tarkibidan biroz yuqori bo'lgan uchuvchan komponentning tarkibi ikkinchi plastinkaga kirib, ikkinchi plastinkadagi suyuq qatlam orqali pufakchaga aylanadi.

Qatlamdagi bug ' va suyuqlikning o'zaro ta'siri natijasida bug'ning qisman kondensatsiyasi sodir bo'ladi va kondensatsiya paytida chiqarilgan issiqlik plastinkada suyuqlikning qaynab ketishiga olib keladi.

Shu bilan birga, yangi bug ' ham uchuvchan komponent bilan boyitiladi va hamma narsa takrorlanadigan uchinchi plastinkaga kiradi.

Oxirgi yuqori plastinkadan shu tarzda boyitilgan bug ' deflegmatorga 1-nozul orqali kiradi, u erda qisman kondensatsiyalanadi. Uning flegma shaklidagi kondensatsiyalangan qismi 3-nozul orqali ustunning yuqori plastinkasiga qaytadi va plastinkadan plastinkaga pastga qarab, ustunning ishlashini ta'minlaydi. Ustunning ishlashi faqat pastga tushadigan suyuqlik va yuqoriga ko'tarilgan bug ' o'zaro ta'sirlashganda mumkin.

Deflegmatorda kondensatsiyalanmagan va uchuvchan komponent bilan yanada boyitilgan bug'ning yana bir qismi kondensatorga kiradi va kondensatsiya natijasida distillatga aylanadi.

Ustunning uzluksiz ishlashi bilan sxema biroz boshqacha ko'rinishga ega bo'ladi.

Uzluksiz ishlayotganda, asl aralash ustunning o'rta qismidagi oziqlantiruvchi plastinkada (5-nozul) xizmat qiladi va uni ikki qismga ajratadi. Yuqori qismi mustahkamlovchi, pastki qismi esa oziqlantiruvchi plastinkadan charchagan yoki to'liq deb ataladi. Oziqlantiruvchi plastinkada xizmat qilishdan oldin asl aralash maxsus isitgichda qaynash nuqtasiga qadar isitiladi.

Flegma butun ustundan eng past plastinkaga o'tib, maxsus isitgichda isitiladi va yana ustunga yuboriladi. Kub qoldig'i 8-quvur orqali chiqariladi.

Rektifikatsiya jarayonini kuzatish uchun ustun maxsus 5 ko'rish oynasi bilan jihozlangan.

Sanoat rektifikatsiya ustunlari zarur nazorat-o'lchash va tartibga solish asboblari bilan jihozlangan bo'lib, ularning ishini to'liq avtomatlashtirishga va jarayonni optimal sharoitlarda dasturiy boshqaruv yordamida amalga oshirishga imkon beradi.

2. REKTIFIKATSIYA USTUNINI HISOBLASH VA LOYIHALASH

. Biz jarayonning moddiy balansini tuzamiz va olingan distillat miqdorini kg/soat uchun 2,1 tenglama bilan aniqlaymiz

= Gf (Af - AW) / (Ad - AW), (2.1)

bu erda Gf-boshlang'ich aralashmaning miqdori, kg/soat;

Af-boshlang'ich aralashmadagi uchuvchan komponentning tarkibi, % massa;

AW-kubik qoldiqdagi uchuvchan komponentning tarkibi, massalarning%;

Ad-distillatdagi uchuvchan komponentning tarkibi, % massa.

Gd = 1000*(35 - 2,6,6) / (94 - 2,6) = 354,49 kg / soat

Jarayonning moddiy balansi

= Gf - Gd, (2.2)

bu erda GW-kub qoldig'i miqdori, kg/soat;

Gf-boshlang'ich aralashmaning miqdori, kg/soat;

Gd-olingan distillat miqdori, kg / soat.

GW = 1000 - 354,49 \ u003d 1000-354.49 \ u003d 645.51 kg/soat,

. Biz boshlang'ich aralashmadagi % massalardan, distillatdan va kub qoldig'idan % mol (Xf, Xd, XW)tarkibidagi uchuvchan komponent tarkibini qayta hisoblaymiz.)

$$X_{f,d,W} = \frac{\frac{A_{f,d,W}}{M_A}}{\frac{A_{f,d,W}}{M_A} + \frac{100 - A_{f,d,W}}{M_B}} \quad (2.3)$$

bu erda MA va MV mos ravishda uchuvchan va uchuvchan bo'lmagan tarkibiy qismlarning (alkogol va suv) molyar massalari, g/mol.

$$X_f = \frac{\frac{35}{46}}{\frac{35}{46} + \frac{100 - 35}{18}} = 17,4\%\ масс\ = 0,174\ мольдоли$$

$$Xd = \frac{\frac{94}{46}}{\frac{94}{46} + \frac{100 - 94}{18}} = 84,0\%\ масс\ = 0,840\ мольдоли$$

$$X_w = \frac{\frac{2,6}{46}}{\frac{2,6}{46} + \frac{100 - 2,6}{18}} = 1,0\%\ масс\ = 0,010\ мольдоли$$

. flegmovoeTenglama bo'yicha minimal flegm sonini hisoblaymiz

= (Xd - Y f) / (Y f - Xf), (2.4)

bu erda Xd, Xf-mos ravishda distillatda va boshlang'ich aralashmada (suyuq fazada) yuqori uchuvchan komponentning konsentratsiyasi, % mol;

Y f-Xf bilan muvozanatlashgan juftlikdagi uchuvchan komponentning kontsentratsiyasi 1-Xfjadval, % mol bilan aniqlanadi.

1-jadvalda XF qiymati uchun 17,4% mol ga yaqin qiymatlar quyidagicha: 17,0 va 17,5. Ular y f uchun 51,20 va 51,45% mol qiymatlariga mos keladi. Interpolatsiya usuli bilan biz y f qiymatini hisoblaymiz f.

Y f = 51,20,20 + (51,45 - 51,20)*4 / 5 = 51,40 % masalan,

Bu yerdan

Rmin = (0,840 - 0,514) / (0,514 - 0,174) = 0,96

. Ishchi flegm sonini tenglama bilan aniqlaymiz

Rqul = Rmin* σ, (2.5)

bu erda σ - ortiqcha flegma koeffitsienti.

Rqul = 0,96,96 * 1,5 = 1,44.

Izobrajaem v koordinatax Biz y-x koordinatalarida topilgan ishchi flegm soniga mos keladigan rektifikatsiya jarayonini tasvirlaymiz. Buning uchun biz y-x koordinatalarida jarayonning ishchi chiziqlarini quramiz va nazariy va haqiqiy plitalar sonini aniqlaymiz. Plitalarning samaradorligi 0,7 ga teng.

NT nazariy plitalari soni NT25 donani tashkil etdi.

Keyin haqiqiy plitalarning soni

= NT * η (2.6)

= 25*0,7 = 36.

. Rektifikatsiya ustunining diametrini hisoblash.

Birinchidan, biz kg/soat tenglama bo'yicha ustunga ko'tarilgan juftlik miqdorini topamizkg/ch

= Gd*(R + 1), (2.7)

bu erda Gd-olingan distillat miqdori, kg/soat;

R-ishlaydigan flegm raqami.

Gy = 354,49,49*(1,44 + 1) = 864,95 kg / soat

Ustun bo'ylab oqadigan suyuqlik miqdori, kg/soat:

yuqori qismida:

FV \ U003D R*Gd; (2.8)

pastki qismida:

JN \ U003D R*Gd + Gf; (2.9)

Biz olamiz

L ZHV \ u003d 1,44,44 * 708,97 \ u003d 510,46 kg/soat,

L JN \ u003d 1.44 * 708.97 + 1000 = 1510,46,46 kg/soat.

Ustunning yuqori r GV va pastki r GN qismlaridagi suyuqlikning zichligi mos ravishda tengdir

r GV \ U003D r a * AB bilan R + r b * (1-AB bilan R); (2.10)

r JN \ U003D r a * an S R + r b * (1-an S R), (2.11)

qaerda AB bilan R va an bilan R-ustunning yuqori va pastki qismidagi suyuqlikning o'rtacha kontsentratsiyasini quyidagicha aniqlash mumkin:

AB bilan P \ U003d (Af + Ad) / 2 = (35 + 94) / 2 = 64.5 % mas;

An bilan R = (AW + Ad) / 2 = (2.6 + 94) / 2 = 48.3 % mas;

r a va r b mos ravishda ko'proq uchuvchi va kamroq uchuvchi komponentlarning zichligi. Ular tengdir: r a \ u003d 890 kg/m3, r b \ u003d 935 kg/m3.

Biz olamiz

r JV = 890*0,645 + 935*(1 - 0,645) = 950,97 kg/m3,
r JN = 890*0,483 + 935*(1 - 0,483) = 913,27 kg/m3.
Ustundagi suyuqlikning o'rtacha zichligi

r F CP \ u003d (r FB + r FN) / 2, (2.12)

r F CR = (950,97 + 913,27) / 2 = 932,12 kg/m3.
Ustunning yuqori qismidagi o'rtacha bug ' kontsentratsiyasi vmol loblarida
V CP = (Yf + Yd) / 2, (2.13)da

bu erda Yf va Yd XF va Xd tomonidan aniqlanadi
Biz olamiz
YV CP - da Y= (0,514 + 0,847) / 2 = 0,680 xuddi loblar.
Ustunning yuqori qismidagi o'rtacha bug ' zichligi o'rtacha haroratda

rY HRV = [(MA* YV CP +MB*da (1-YV CPda)) / 848]*104 / (273 + T HRV), (2.14)

bu erda T HRV-ustunning yuqori qismidagi bug ' harorati. YCP da y konsentratsiyasiga mos CPkeladi.
Biz olamiz

ry HRV = [(46*0,680 + 18*(1 - 0,680)) / 848] * 104 / (273 + 79,56) = 1,238 kg/m3.

Mol loblarida ustunning pastki qismidagi bug'ning o'rtacha konsentratsiyasiv mol dolyax ravna
H CP = (Yf + YW) / 2, (2.15)
N CP = (0.514 + 0.104) / 2 = 0.3100.310 loblar kabi
Ustunning pastki qismidagi o'rtacha bug ' zichligi o'rtacha haroratda

ry NSR = [(MA* YN CP +MB* (1-YN CP)) / 848]*104 / (273 + T NSR), (2.16)

bu erda T NSR-ustunning yuqori qismidagi bug ' harorati. Yh CP konsentratsiyasiga mos keladi
ry NSR = [(46*0,310 + 18*(1 - 0,310)) / 848]*104 / (273 + 90,39) = 0,866 kg/m3.
Ustundagi o'rtacha bug ' zichligi
ry SR \ u003d (rY HRV + ry NSR) / 2, (2.17)

ry SR = (1,238 + 0,866) / 2 = 1,052 kg/m3.
M3/s ustunidagi bug ' hajmi tezligis formula bo'yicha aniqlanadi
= (Gd*(R + 1)*22,4*(273 + TCP)) / (3600*MA*273), (2.18)

bu erda TSR-ustundagi bug'larning o'rtacha harorati YF qiymati bilan aniqlanadi
Biz olamiz
VY = (354,49,49*(1,44 + 1)*22,4*(273 + 83,5)) / (3600*46*273) = 0,15 m3 / s.
Ustunning yuqori va pastki qismidagi suyuqlikning hajm tezligi quyidagicha aniqlanadi
FV \ U003D L FV/3600 * rd, (2.19)
U JN \ U003D L JN / 3600 * rf, (2.20)

bu erda L ZHV va L ZHN-yuqori va pastki qismlarda ustun bo'ylab oqadigan suyuqlik miqdori, mos ravishda kg/soat;

rd-olingan distillatning zichligi, kg/ m3;

rf-boshlang'ich aralashmaning zichligi, kg/ m3.

rd \ u003d ra* ad + RV*(1-ad) = 890*0,94 + 935*(1 - 0,94) = 892,7 kg/m3,

rf \ u003d ra*af + RV*(1-af) = 890*0,35 + 935*(1 - 0,35) = 919,25 kg/m3.

Biz olamiz

UU JV = 510,46,46 / (3600*892,7) = 0,00016 m3 / s;

U JN = 1510,46,46 / (3600*919,25) = 0,00046 m3 / s.

Ustunlardagi maksimal ruxsat etilgan bug 'tezligi bug' va suyuqlikning xususiyatlariga, plitalarning dizayniga va ular orasidagi masofaga bog'liq.

Ustunning to'liq kesimi uchun ruxsat etilgan maksimal tezlikni (m/s) taxminiy aniqlash uchun formuladan foydalaniladi

$$W_{ПР} = 0,05\sqrt{\rho_{ЖСР} / \rho_{УСР}}, \quad (2.21)$$

Biz olamiz

W PR \ u003d 0,05,05 $\sqrt{932,12 / 1,052}$ \ u003d 1,48 m/s.

Idish ustunlaridagi bug'ning ish tezligi ruxsat etilgan maksimal 20% dan past bo'ladi. Odatda 0,7 ga teng..1,5 m/s.

Biz olamiz

= W PR*(1 - 0,2) = 1,48*0,8 = 1,18 m/s.

Ishlab chiqilgan ish tezligiga ko'ra, ustunning dastlabki diametrini (m da) quyidagi formula bo'yicha aniqlaymiz

$$D_K = \sqrt{U_Y / 0.785\, W_P}, \quad (2.22)$$

bu erda UY-ustundagi volumetrik bug ' tezligi, m3/s..

$$D_K = \sqrt{0,15 / 0,785 * 1,18} = 0,40\ м$$

Olingan diametr yaxlitlanadi, so'ngra ustundagi tezlik m/s ga teng bo'ladi

= UY / (0,785* DK2), (2.23)

Biz olamiz

WP = 0,15,15 / (0,785*0,62) = 0,53 m/s.

. NT plitalari orasidagi minimal ruxsat etilgan masofa gidravlik murvatni ta'minlash shartidan tanlanadi, ya'ni. uchun

NT \ U003E 1,8 * ΔR / (rj SR * g), (2.24)

bu erda ΔP-plastinka qarshiligi, N / m2;

g-uskorenietortishish tezlashishi, m2 / s.

Ushbu qiymatni topish uchun biz mash plitalari uchun hisob-kitob qilamiz.

Mesh plitalarining qarshiligini quyidagicha aniqlash mumkin, N / m2

ΔR \ U003D DRSUX + Δrσ + DRSM, (2.25)

bu erda DRSUX-quruq plastinkaning qarshiligi, N / m2;
ΔPσ-sirt tarangligi kuchlari tomonidan hosil bo'lgan qarshilik, N / m2;
DRSM-plastinkadagi statik suyuqlik ustunining qarshiligi, N / m2.
Teshikning erkin tasavvurlar maydoni plastinkaning umumiy tasavvurlar maydonining 8 dan 15% gacha, m2 ga teng
0 = (0,08..0,15)*(π * DK2 / 4), (2.26)

Biz olamiz
f0 = (0,08..0,15)*(3,14 * 0,402 / 4) = (0,010048..0,01884) m2.
Primem F0 \ u003d 0.035 m2 ni oling.
Plastinka teshiklarida bug ' tezligi, m /s
0 = WP / f0 (2.27)
0 = 0,53/0,035 = 15,1 m /s..
Shunday qilib, quruq plastinka qarshiligi, N / m2

DRSUCH \ u003d p (rY SR * w02) / 2, (2.28)

bu erda p-koeffitsient, elak plitalari uchun 1,1 oralig'ida..2,0.
Bizning hisob-kitoblarimiz uchun biz olamiz ξ \ u003d 2. Natijada biz olamiz
DRSUX = 2*(1,052 * 15,12) / 2 = 479,5 N/m2.
N/m 2 sirt taranglik kuchlari keltirib chiqaradigan qarshilik2

ΔRσ = 4σ / 1,3d0. (2.29)

Bunday holda, σ \ u003d (σa + σVσb) / 2,
bu erda σa va σb-a va B aralashmasi tarkibiy qismlarining sirt tarangligi, a (suv) komponenti uchunσa\ u003d 72,75*10 -3 N/m, b (alkogol) komponenti uchun σb \ u003d 21,60 *10 -3 N/m.
σ = (72,75*10 -3 + 21,60 *10 -3) / 2 = 47,175 *10 -3 N / m
Δpσ = 4 * 47,175 *10 -3 / 1,3 * 0,004 = 36,29 N/m2.
Plastinadagi statik suyuqlik ustunining qarshiligi, N / m2

DRSM \ u003d 12,7 og'iz * hN * rzhn, (2.30)

bu erda rdan-otnositelnayaplastinkadagi ko'pikning nisbiy zichligi, og'iz \ u003d 0,5 kg / m3
hN-toshib ketgan ustunning balandligi, M. 0,02 ichida joylashgan..0,04 m. h ni qabulqiling N \ u003d 0,02 m.
Hisob-kitoblar natijasida biz olamiz
DRSM = 12,7 * 0,5 * 0,02 * 913,27 = 115,99 N / m2
ΔP \ U003d 479,5 + 36,29 + 115,99 = 631,98 N/m2.
Endi (2.24) formulaga muvofiq plitalar orasidagi minimal ruxsat etilgan masofani hisoblaymiz.
NT = 1,8 * 631,98 / (932,12 * 9,81) = 0,12 M.
Ploщad svobodnogo secheniya Segmentli to'ldirish moslamasining erkin tasavvurlar maydoni8 ga teng..Plitalarning erkin tasavvurlar maydonining 10%:
fN = (0.08..0.10)*(π*DK2 / 4). (2.31)

Hisob-kitoblar natijasida biz olamiz

fN = (0.08..0.10)*(3,14 * 0,42 / 4) = 0,010..0,012 m2. Biz fN \ u003d 0,025 m2ni olamiz.

Toshib ketadigan qurilmadagi tezlik, m /s

= U F * FN, (2.32)

= 0,00062/0,025 = 0,025 m /s..

. Ustunlarning umumiy balandligi quyidagicha aniqlanadi:

UMUMIY = (ND - 1) *H, (2.33)

Umumiy = (36 - 1)*0.12 = 4,2 M.

Shlangi ustunning umumiy gidravlik qarshiligi,

DRX \ U003D ΔP*ND, (2.34)

Drx = 631,98 * 36 = 22751,28 N/m2.

. Rektifikatsiya moslamasining issiqlik balansi:

+ Gf*Cf*tf + R*Gd*Cd*td = Gd*(R + 1)*rd + GW*CW*tW + Qn, (2.35)

bu erdaf, Cd, CW - alkogol kontsentratsiyasiga qarab jadval ma'lumotlaridan aniqlanadigan boshlang'ich aralashmaning, distillat va kub qoldig'ining issiqlik sig'imi, kj / kg* K;

rd-bug ' hosil bo'lishining issiqligi.

Cf = 4.312 kj / kg* K, Cd = 3.1148 kj / kg * K, CW = 4.169 kj / kg * K, rd = 1056.826

Hisob-kitoblar natijasida biz olamiz

,49 * (1,44 + 1) * 1056,826 + 645,51 * 4,169 * 98,1 - 1000 * 4,312 * 83,5 - 1,44* *354,49*3,1148*78 = 694035,67 kj /soat,

Qn = 694035.67,67* 0.03 = 20821.07 kj/soat,

Q = 694035,67,67 + 20821,07 = 714856,74 kj/soat

Isitish bug'ining iste'moli (kg/soat) bo'ladi

= Q / (i'' - i') (2.36)

Entalpii para I" va i' juftliklarining entalpiyalari ilova tomonidan aniqlanadi.

Natijada biz olamiz

D = 714856,74,74 / (2740 - 589,5) = 332,41 kg / soat

. Deflegmatorda suv sarfi, kg/ soat

B = (Gd*(R +1)*rd) / (CV * (tKB - tHB)); (2.37)

Distillat muzlatgichidagi suv sarfi, kg/ soat

B = (Gd*Cd (tH-tK) / (CB * (tKB - tKB - tHB)); (2.38)

Sovutgichdagi suv iste'moli kubik qoldig'i, kg/ soat

B = (GW *bilanW (tH-tK) / (CV bilan * (tKB - tKB - tHB)), (2.39)

gde bu erda tKB va tHB - suvning oxirgi va boshlang'ich harorati, tHB 20 0C, tKdan b - sovutilgan mahsulot haroratidan 5 0C past (ya'ni 15 0C).

Biz olamiz

G1B = (354,49,49*(1,44 + 1)*1056,826) / (4,19 * 103 *(20 - 15) = 43,63 kg / soat,

G2B = 354,49,49*3,1148*(65 - 20) / (4,19 * 103 *(20 - 15) = 2,37 kg / soat,

G3B = 645,51,51*4,169*(90 - 65) / (4,19 * 103 *(20 - 15) = 3,21 kg / soat

Umumiy suv sarfi, kg/ soat

= G1B + G2B + G3B, (2.40)

= 43,63 + 2,37 + 3,21 = 49,21 kg/soat.

. Quvurlarning diametrlarini hisoblash. Dastlabki aralashmani kiritish, kub qoldig'ini chiqarish, isitish bug'ini kiritish va distillat chiqishi uchun quvurlarning diametrlari hisoblanadi. Hisoblash formula bo'yicha amalga oshiriladi

$$d = \sqrt{V /(0,785\, W * 3600 * \rho)}\ , \quad (2.41)$$

bu erda V-mos keladigan oqim oqimi, kg/soat;

W - mos keladigan tezlik, m/s. bug ' tezligi 30 m/s, suyuqlik esa 1 m/s;

r - mos keladigan oqimning zichligi, kg/ m3. Boshlang'ich aralashmaning zichligi, kub qoldig'i, isitish bug'lari va distillat mos ravishda tengdir: rf \ u003d 484,7 kg/m3; rW \ u003d 906,1 kg/m3; rY \ u003d 1,12 kg/m3; rd \ u003d 894,08 kg/m3.

Biz barcha qiymatlarni (2.41) formulaga almashtiramiz va olamiz

$$d_f = \sqrt{1000 /(0,785 * 1 * 3600 * 484,7)} = 0,027\ м = 27\ мм\ ,$$

$$d_W = \sqrt{645,51 /(0,785 * 1 * 3600 * 906,1)} = 0,016\ м = 16\ мм\ ,$$

$$d_Y = \sqrt{332,41 /(0,785 * 30 * 3600 * 1,12)} = 0,059 = 59\ мм\ ,$$

$$d_d = \sqrt{354,49 /(0,785 * 1 * 3600 * 894,08)} = 0,012\ м = 12\ мм\ .$$

3. XAVFSIZLIK TALABLARI

Spirtli ichimliklar bug'lari va u bilan birga keladigan aralashmalar, hatto havoda ozgina bo'lsa ham, xizmat ko'rsatuvchi xodimlar uchun zararli va havo bilan ma'lum nisbatlarda portlovchi aralashmani hosil qiladi. Spirtli ichimliklar va uning aralashmalari juda tez yonuvchan va shuning uchun ham yong'in uchun juda xavflidir.

Yong'in xavfi bo'yicha rektifikatsiya bo'limlari a toifasiga, portlash xavfi bo'yicha B-1A sinfiga kiradi. ular ishonchli ishlaydigan shamollatish va kerakli yong'inga qarshi vositalarga ega bo'lishi kerak.

Distillash zavodlarining ishlashi paytida quyidagilar taqiqlanadi:

agar quvurlar, gardish ulanishlari va boshqa o'rnatish elementlarida yog ' muhrlarida alkogol izlari bo'lsa, ishlang;

ochiq olovni qo'llang, isitiladigan metall buyumlar, uchqun chiqaradigan uskunalar va asboblar bilan harakatlarni bajaring;

rektifikatsiyalangan bo'limda o'z-o'zidan yonadigan materiallarni saqlang;

ustunlardagi ortiqcha bosimni belgilangan me'yorlardan yuqori darajada oshirish;

distillash zavodining ishlashi paytida alohida qurilmalarni tozalang.

Spirtli ichimliklar va uning aralashmalari harakatlanayotganda statik elektr energiyasi paydo bo'ladi, shuning uchun uchqun chiqishini oldini olish uchun statik elektr energiyasidan himoya qilish choralarini ko'rish kerak.

Barcha ishlab chiqarish xodimlari xavfsizlik va mehnatni muhofaza qilish qoidalarini bilishlari va ularga qat'iy rioya qilishlari kerak.

4. MAHSULOT TANNARXINI HISOBLASH

Mahsulot tannarxini hisoblash (to'g'ridan-to'g'ri operatsion xarajatlar) quyidagi formula bo'yicha amalga oshiriladi

C \ U003D UCHUN THOR + ZEN, (2.42)

qaerda $З_{а,\ тор}$ -amortizatsiya, texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash uchun ajratmalar

uskunalar, binolar va inshootlar, rub;

$З_{эн}$ - energiya resurslari (yoqilg'i, elektr energiyasi va boshqalar), rubxarajatlari;

Amortizatsiya, texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash uchun yillik ajratmalar quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi

$$З_{а,тор} = Б \cdot \alpha / 100 \text{ , (2.43)}$$

gde $Б$ uskunalar, binolar va inshootlarning balans qiymati qayerda;

α - uskunalar va qurilish qismlarining balans qiymatidan amortizatsiya, texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash uchun foizlar bo'yicha ajratmalar stavkalari. Oziq - ovqat sanoati uskunalari uchun amortizatsiya darajasi 6,6 dan 16,7 gacha, texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash uchun ajratmalar darajasi 5 dan 15 gacha. Binolar uchun amortizatsiya darajasi 2,5-5 ni tashkil qiladi. Biz a ni 8 ga olamiz.

B = [(VH-VBH) * rme * k'+ Nd * md * k"] * CMe, (2.44)

- ustunning tashqi hajmi, m3. VH \ U003D (π*DK2 / 4) * Hjami;

VBH-ustunning ichki hajmi, m3. VBH \ U003D(π*(DK2 - 0,01,01) / 4) * Hjami;

k'va k" murakkablik koeffitsiyenti. k’ = 2, k’’ = 5;

md-plitalarning massasi, kg. md \ u003d Vd* rme. Vd = ½ * [π(DK - 0.02)2 / 4] * 0,01;

Sme-1 kg metallning narxi. Sme 30 rublga teng.

$$Б = \left[\frac{\pi * h_{ОБЩ}}{4} \left(D_K^2 - \left(D_K - 0{,}01 \right)^2 \right) * \rho_{Me} * k' + N_d * \frac{1}{2} \left(\frac{\pi * \left(D_K - 0{,}02 \right)^2}{4} \right) * 0{,}01 * \rho_{Me} * k'' \right] * C_{Me} ,$$

$$Б = \left[\frac{3{,}14 * 4{,}2}{4} \left(0{,}40^{\,2} - \left(0{,}40 - 0{,}01 \right)^2 \right) * 7800 * 2 + 36 * \frac{1}{2} \left(\frac{3{,}14 * \left(0{,}40 - 0{,}02 \right)^2}{4} \right) * 0{,}01 * 7800 * 5 \right] * 30 =$$

\ U003d 36375 rubl.

Biz olamiz

Uchun Thor = 36375*8 / 100 \ u003d 2910 rubl

Energiya resurslari xarajatlari quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi

$$З_{эл} = Е \cdot Ц_{эл} \text{ , (2.44)}$$

gde $Е$ yiliga kg, kVt·soat energiya resurslarini iste'mol qilish;

$Ц_{эл}$ - energiya manbalarining narxi, rubl. kguchun biz 1,5 rublni olamiz.

Uskunalar tomonidan energiya manbalarini iste'mol qilish quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi

E \ U003D D * V / W, (2.45)

bu erda D - uskunaning ishlashi paytida energiya resurslarining o'ziga xos iste'moli, kg/soat.

V - uskunalar tomonidan yiliga bajariladigan ish hajmi (xom ashyo yoki tayyor

mahsulotlar), kg, m3, dona;

W - uskunaning ishlashi, kg/ soat.

Biz olamiz

E = 332,41 * 1200000 / 1000 \ u003d yiliga 398892 kg;

Zel \ u003d 398892 * 1,5 \ u003d 598338 rubl.

Natijada biz olamiz

C \ u003d 2910 + 598338 \ u003d 601278 rubl.

Kamaytirilgan xarajatlar

$$П = С + Е_н \cdot К$$, (2.46)

bu erda $E_н$ kapital qo'yilmalarning me'yoriy samaradorligi koeffitsienti ravnым0,15 ga teng;

$К$ - mashinalar (uskunalar), binolar va inshootlarning balans qiymatlarini yig'ish yo'li bilan aniqlangan kapital qo'yilmalar.

Biz olamiz

P = 256000 + 0,15*600000 \ u003d 346000 rubl.

Ustunni optimallashtirish.

Quyidagi jadvallarda rektifikatsiya ustunining xarajatlari minimal bo'lgan raqamli qiymatlar ko'rsatilgan.

Xulosa

rektifikatsiya ustuni elak plastinka

Ushbu kurs ishida raschet rektifikatsionnoy kolonnы 1000 kg/soat quvvatga ega uzluksiz harakatdagi rektifikatsiya kolonnasini hisoblash amalga oshirildi.rektifikatsiya kolonnalarining samaradorligi va tejamkorligi kolonnbirinchi navbatda ularning flegm soni bilan belgilanadi degan xulosaga kelishimiz mumkin. flegmovom chisle, sootvetstvuyuщemuO'zining individual parametrlariga ega bo'lgan ushbu rektifikatsiya ustuniga mos keladigan optimal flegm soni bilan siz minimal mumkin bo'lgan xarajatlarni sarflab, ustunning maksimal ishlashiga erishishingiz mumkin.

Optimal flegm raqami har qanday parametrni o'zgartirish orqali grafik ravishda aniqlanadi. Buning uchun odatda ustunning diametri yoki uning balandligi ishlatiladi.

Men ustunning diametrini o'zgartirdim. Natijada minimal xarajatlar diametri 0,41 metrga teng bo'lgan holda olinganFlegmovoe. flegm soni 5,19 ga teng bo'lgan. Ishlab chiqarilgan xarajatlarga kelsak, ular 598907,01 rublni tashkil etdi.yiliga. Bu qiymat qolganlarga nisbatan minimal edi.

Albatta, arzonroq narxlarda ustunning yuqori ishlashiga erishish mumkin edi. Ammo bunga erishish uchun nafaqat yalang'och formulalarga, balki eksperimental ma'lumotlarga tayanadigan aniqroq hisob-kitoblar zarur. Bu shuni anglatadiki, oziq-ovqat sanoatida sodir bo'layotgan jarayonlar va hodisalarni o'rganadigan sohada hali ko'p ish bor. Ideal mashina hali yaratilmagan va buning ustida ishlash kerak.

BIBLIOGRAFIK RO'YXAT

1. Gorbatyuk V. I. oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish jarayonlari va apparatlari. M.: Kolos, 1999 Yil. 335s..

. Stabnikov V. N., Lisyanskiy V. M., Popov V. D. oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish jarayonlari va apparatlari. - M.: Agropromizdat, 1985 Yil. 503s..

. Kavetskiy G. D., Korolev A. V. oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish jarayonlari va apparatlari. M.: Atropromizdat, 1991. 462s..
. Kasatkin A. G. kimyoviy texnologiyaning asosiy jarayonlari va apparatlari. - M.: Kimyo, 1985 Yil. 784s..
. Stabnikov V. N., Nikolaev A. P., Mandelshteyn M. L. oziq-ovqat sanoatida rektifikatsiya. M.: yengil va oziq-ovqat sanoati, 1982. 232s..
. Tsygankov P. S. alkogol sanoatining distillash zavodlari. M.: yengil va oziq-ovqat sanoati, 1984. 336s.

PRILOJENIE A

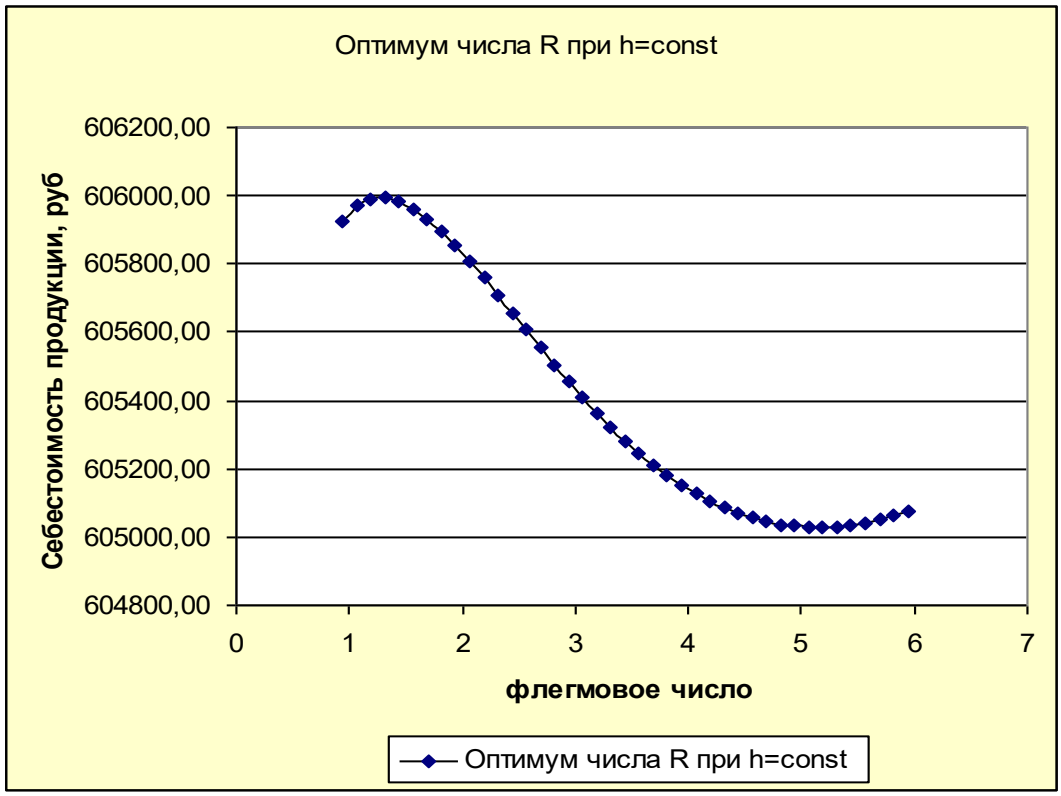
Tablitsa 1 Ravnovesnыe sostavы jidkosti i para i temperaturы kipeniya smesi etilovыy spirt-voda pri normalnom davlenii

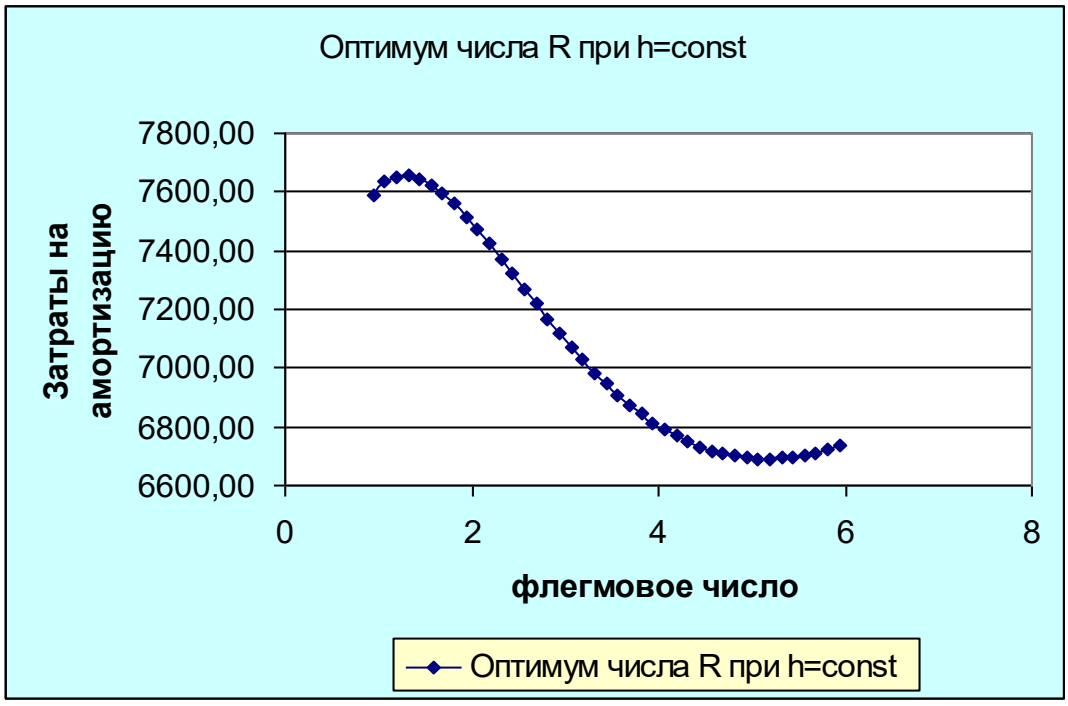
Soderjanie spirta v jidkosti x		Temperatura kipeniya, °S	Soderjanie spirta v parax y		Soderjanie spirta v jidkosti x		Temperatura kipeniya, °S	Soderjanie spirta v parax y		Soderjanie spirta v jidkosti x		Temperatura kipeniya, °S	Soderjanie spirta v parax y	
mas.%	mol.%		mas.%	mol.%	mas.%	mol.%		mas.%	mol.%	mas.%	mol.%		mas.%	mol.%
0,25	0,10	99,81	2,525	1,00	30,28	14,50	84,36	71,40	49,40	72,71	51,00	79,84	82,73	65,20
0,51	0,20	99,62	5,075	2,05	31,12	15,00	84,20	71,73	49,80	73,50	52,00	79,77	83,01	65,65
0,76	0,30	99,43	7,56	3,12	31,96	15,50	84,16	71,91	50,02	74,27	53,00	79,75	83,29	66,10
1,02	0,40	99,24	10,10	4,21	32,78	16,00	83,92	72,43	50,55	75,03	54,00	79,71	83,61	66,60
1,27	0,50	99,05	12,52	5,32	33,68	16,50	83,78	72,62	50,90	75,79	55,00	79,65	83,91	67,10
1,52	0,60	98,86	15,00	6,44	34,40	17,00	83,65	72,85	51,20	76,50	56,00	79,60	84,21	67,60
1,77	0,70	98,67	17,18	7,53	35,20	17,50	83,50	73,05	51,45	77,24	57,00	79,55	84,52	68,10
1,99	0,80	98,48	19,40	8,58	35,98	18,00	83,37	73,28	51,75	77,95	58,00	79,50	84,85	68,65
2,27	0,90	98,29	21,36	9,58	36,76	18,50	83,25	73,50	52,00	78,65	59,00	79,44	85,18	69,20
2,52	1,00	98,10	22,865	10,40	37,52	19,00	83,12	73,71	52,30	79,34	60,00	79,40	85,53	69,80
3,01	1,20	97,58	25,88	12,00	38,28	19,50	83,00	73,90	52,55	80,02	61,00	79,35	85,82	70,30
3,50	1,40	97,06	28,70	13,60	39,11	20,00	82,90	74,10	52,80	80,69	62,00	79,30	86,17	70,90
3,99	1,60	96,54	31,12	15,09	40,50	21,00	82,78	74,48	53,30	81,00	63,00	79,27	86,49	71,45
4,48	1,80	96,02	33,66	16,55	41,93	22,00	82,55	74,82	53,75	82,00	64,00	79,20	86,80	72,00
4,97	2,00	95,50	35,98	18,00	43,53	23,00	82,43	75,16	54,20	82,63	65,00	79,15	87,11	72,55
5,44	2,20	94,98	38,15	19,43	44,71	24,00	82,28	75,46	54,60	83,25	66,00	79,10	87,42	73,10

5,92	2,40	94,46	40,19	20,80	46,05	25,00	82,16	75,80	55,05	83,87	67,00	79,05	87,73	73,65
6,39	2,60	93,94	42,06	22,05	47,41	26,00	82,05	76,09	55,45	84,47	68,00	79,00	88,03	74,20
6,86	2,80	93,42	43,77	23,27	49,02	27,00	81,94	76,42	55,90	85,07	69,00	78,95	88,33	74,75
7,34	3,00	92,90	45,25	24,42	49,89	28,00	81,85	76,75	56,35	85,66	70,00	78,89	88,71	75,30
8,50	3,50	91,85	48,99	26,95	51,12	29,00	81,75	77,08	56,80	86,24	71,00	78,86	88,96	75,90
9,64	4,00	91,05	51,15	29,05	52,39	30,00	81,64	77,40	57,25	86,82	72,00	78,80	89,28	76,50
10,77	4,50	90,47	54,33	30,75	53,49	31,00	81,55	77,69	57,65	87,38	73,00	78,76	89,59	77,10
11,88	5,00	89,90	55,12	32,45	54,72	32,00	81,45	77,96	58,05	87,94	74,00	78,71	89,91	77,70
13,07	5,50	89,45	25,86	34,00	55,74	33,00	81,34	78,21	58,40	88,48	75,00	78,66	90,22	78,30
14,04	6,00	88,92	58,49	35,45	56,86	34,00	81,25	78,49	58,80	89,02	76,00	78,60	90,53	78,90
14,90	6,50	88,50	59,62	36,60	57,96	35,00	81,15	78,77	59,20	89,55	77,00	78,57	90,84	79,50
16,61	7,00	88,13	60,80	37,75	59,02	36,00	81,05	79,01	59,55	90,08	78,00	78,53	91,17	80,15
17,20	7,50	87,76	61,90	38,85	60,06	37,00	80,95	79,31	59,92	90,60	79,00	78,50	91,50	80,80
18,20	8,00	87,45	62,93	39,90	61,07	38,00	80,87	79,54	60,32	91,11	80,00	78,47	91,87	81,55
19,20	8,50	87,10	63,91	40,91	62,08	39,00	80,75	79,79	60,68	91,61	81,00	78,44	92,22	82,25
20,20	9,00	86,77	64,84	41,90	63,06	40,00	80,66	80,01	61,02	92,10	82,00	78,40	92,59	83,00
21,62	9,50	86,46	65,39	42,83	64,02	41,00	80,57	80,24	61,35	92,60	83,00	78,37	92,99	83,85
22,15	10,00	86,20	66,50	43,70	64,80	42,00	80,48	80,47	61,70	93,10	84,00	78,34	93,43	84,70
23,10	10,50	85,96	67,22	44,50	65,88	43,00	80,39	80,70	62,05	93,50	85,00	78,31	93,82	85,60
24,00	11,00	85,73	67,91	45,28	66,80	44,00	80,29	80,96	62,45	94,02	86,00	78,28	94,23	86,45
24,87	11,50	85,50	68,58	46,05	67,70	45,00	80,25	81,19	62,80	94,49	87,00	78,24	94,62	87,30
25,88	12,00	85,28	69,19	46,75	68,56	46,00	80,18	81,45	63,20	94,95	88,00	78,21	94,96	88,06
26,78	12,50	85,10	69,74	47,40	69,42	47,00	80,10	81,67	63,55	95,39	89,00	78,18	95,41	89,05
27,67	13,00	84,90	70,27	48,00	70,27	48,00	80,03	81,94	63,95	95,84	90,00	78,15	95,79	89,90
28,55	13,50	84,72	70,60	48,55	71,10	49,00	79,96	82,19	64,35	96,28	91,00	78,12	96,17	90,75
29,42	14,00	84,55	70,75	49,00	71,91	50,00	79,89	82,45	64,75	96,67	91,90	78,10	96,53	91,58

PRILOJENIE V

Grafiki optimizatsii rektifikatsionnoy kolonnы





Neftni haydash jarayonini material balansi va distillatlarni ishlatish

Neftni AVT haydash – bug‘lanishlar ko‘p pog‘onali jarayon (tuzsizlantirish, benzinsizlantirish, atmosfera va vakuumda haydash, benzinni barqarorlashtirish va ikkinchi haydash)dir, shu bois neftni hadash umumiy material balansini ham, uni pog‘onama-pog‘ona material balansi ham ko‘rib chiqilishi mumkin. Birinchi holda material balans deb, miqdori 100% deb qabul qilinuvchi mahsulotlarni chiqish miqdorlari [% (mass.) da]

tushuniladi. Ikkinchi holda esa har bir pog‘onaning material balansi deganda har bir pog‘ona uchun Ushbu pog‘ona hom ashyosiga nisbatan 100% deb qabul qilinuvchi berilgan bosqich haydash mahsulotlarini chiqish miqdori (% mass. da) tushuniladi (ular yig‘indisi mahsulot emas, orqali mahsulot, masalan, benzinsizlantiruvchi kolonnada, bo‘lishi mumkin).

Quyida haydashning oxirgi mahsulotlari bo‘yicha material balansi haqida gap boradi. AVT ni texnologik hisob qilinganda (8.4-ga qarang) pog‘onama-pog‘ona material balans tuziladi.

Neft (I) (100%) qurilmaga 50 dan to 300 mg/l gacha mineral tuzlar va 0,5 – 1,0 % (mass.)miqdorda suv bilan birga keladi.

Uglevodorodli gaz (II). Uning neftga nisbatan olgandagi chiqish miqdori gazni kondensat oldi tayyorlovdan keyingi neftdagi erigan miqdoriga bog‘liqdir. Agarda neft engil (0,8-0,85 zichlik bilan) bo‘lsa, ushbu gazning chiqish miqdori – 1,5-1,8 % (mass.) ni tashkil qilishi mumkin. Og‘ir neftlar uchun ushbu kamroq [0,3-0,8 % (mass.)], barqarorlashni o‘tgan neftlar uchun esa u 0 ga tengdir.

YUqorida ko‘rsatilgan gazlarning umumiy chiqish miqdorini 90% ga yaqinini benzinsizlantirish kolonnasidan chiqarib olinadigan gaz tashkil qiladi. Ushbu gaz tarkibiga S_5 – qo‘shimchali to‘yingan uglevodorodlar C_1-C_4 kiradi. Ushbu gazning quyi bosimi va uning kam miqdorlari undan ayrim uglevodorodlarni gazni fraksiyalovchi qurilmalar (GFU)da ajratib olishga yo‘l bermaydi, va ushbu gaz ko‘pincha AVT pechlarida energetik yoqilg‘i sifatida qo‘llaniladi.

Ushbu gazning etarli yuqori chiqish miqdorlari (1,5 % va yuqori)da uni gaz kompressori bilan yuqoriroq bosim (2-4 MPa) gacha siqish va GFU da qayta ishlash iqtisodiy foydaliroq bo‘lib qolishi mumkin.

Benzinni barqarorlashtirish quruq uglevodorodli gazi (III) – bu benzinda erigan holda qolib ketgan engil uglevodorod S_1-S_3 ning bir qismidir. Uning chiqish miqdori ko‘p emas. [0,1-0,2 % (mass.)].

Uning bosimi 1,0 MPa gacha, shu bois u GFU ga jo‘natilishi mumkin, biroq kam miqdordaligi uchun ko‘pgina gaz liniyasi II ga yo‘naltiriladi va pechlarda yoqiladi.

Benzinni barqarorlashtirish suyultirilgan golovkasi (IV) – o‘z tarkibida asosan propan va butandan iborat, pentanlar kabi qo‘shimchalari bor. Uning chiqish miqdori ham ulkan emas [0,2-0,3 %(mass.)]. U suyultirilgan maishiy gazni komponenti sifatida yoki avtomobillar uchun Gazli motor yoqilg‘isi (SPBTL yoki SPBTZ) sifatida qo‘llaniladi.

Benzinni engil golovkasi (V) – bu benzinning KB – 85^0S fraksiyasidir. Neftga nisbatan uning chiqish miqdori 4 - 6% (mass.). Kimyoviy tarkibiga bog‘liq holda uning o‘ktan soni 70 (motor usuli bilan) dan oshmaydi, ko‘pincha 60-65 ni tashkil etadi. U neft asosdagi erituvchilarni tayyorlashda qo‘llaniladi yoki tovar avtomobil benzinini tayyorlashda qo‘shish va oktan sonini 82-85 gacha ko‘tarish maqsadlarida katalitik qayta ishlashga (izomerizatsiyaga) yo‘naltiriladi.

Benzin fraksiyasi 85-180^{0}S (VI). Neftning fraksion tarkibiga bog‘liq holda va unga nisbatan chiqish miqdori keng chegaralarda tebranib turadi, biroq odatda 10-14 % ni tashkil etadi. Benzinning ushbu fraksiyasini oktan soni quyi (OS_M = 45÷55), va shu bois uni katalitik xushro‘ylashtirilgan (katalitik riforming) ga jo‘natiladi. U erda alkanlar va naftenlar aromatik uglevodorodlarga o‘zgarishi xisobiga uning oktan soni 88-92 gacha ko‘tariladi va so‘ng avtomobil benzinlarini bazaviy koponenti sifatida ishlatiladi.

Kerosin (X). Neftning ushbu pogonini ajratib olishni ikki varianti bo‘lishi mumkin. Bir varianti – aviatsion kerosin – fraksiya 140-230^{0}S ni ajratib olish. Uning chiqish miqdori 10-12% ni tashkil etadi va u tayyor tovar reaktiv yoqilg‘isi TS – 1 qilib ishlatiladi. Boshqa varianti – agarda neftdan bunday yoqilg‘ini olish mumkin bo‘lmay qolsa (oltingugurt miqdori bo‘yiga, kristallanishi boshlanish haroratsi yoki boshqa ko‘rsatgichlar bo‘yicha),

atmosfera kolonnasining birinchi yonaki pogoni X sifatida qishki yoki arktik dizel yoqilg‘isining komponenti chiqarib olinadi. Bunday komponent (140-280^{0}S yoki 140-300^{0}S fraksiya) ning chiqish miqdori 14-18% (mass.) ni tashkil qiladi. U yo bevosita ushbu yoqilg‘ilarni komponenti sifatida (agar oltingugurt miqdori bo‘yicha va xiralanish, hamda qotish haroratlari bo‘yicha normalarni qoniqtirsa), yoki oltingugurtdan tozalashga v n-alkanlarni ajratib olishga (deparafinizatsiyaga) yo‘naltiriladi.

Dizel yoqilg‘isi (XI). Oqish X bo‘yicha aviakerosin olinadigan bo‘lsa, uning chiqish miqdori 22-26 % (mass.) yoki agarda qishki yoki arktik dizel yoqilg‘isi komponenti olinsa – 10-12 % (mass.) ni tashkil etadi. Odatda ushbu oqish qishki yoki yozgi dizel yoqilg‘isining bevosita (agarda oltingugurt miqdori bo‘yicha va xiralanish haroratsi bo‘yicha normalarni qoniqtirsa) yoki oltingugurt va n-alkanlardan tozalagandan keyin ?komponentidir.

Engil gazoil fraksiyasi (XIV). Uning neftga nisbatan hisoblagandagi chiqish miqdori 0,5-1,0% (mass.) ta’kidlanganidek Ushbu fraksiya 100-250^{0}S mazutni pechda qizdirilganda termodestruksiyasi mahsulotidir. Uning tarkibiga, shu bois, nafaqat to‘yingan, to‘yinmagan alkanlar ham kiradi. Uni dizel yoqilg‘isi komponenti qilib (agarda u oltingugurtdan gidrotozalash uchun yo‘naltirilsa), yoki engil qozon yoqilg‘isiga jo‘ntiladi.

Engil vakuum – gazoil (XV) – fraksiya 240-380^{0}S, uni neftga nisbatan chiqish miqdori 3-5% (mass.) o‘z sifat ko‘rsatkichlari bo‘yicha u engil dizel yoqilg‘isi XI ga yaqin vash u bois, ko‘pincha u bilan qo‘shiladi va mos ravishda ishlatiladi.

Vakuum – gazoil (XVI) – yoqilg‘i varianti (agarda neft yuqori sifatli moylar olishga imkon bermasa) bo‘yicha mazutni vakuumda haydash asosiy distillyatillatidir. Uning qaynash chegararalari 350-500^{0}S (ayrim hollarda 350-500^{0}S). Neftga nisbatan chiqish miqdori mos ravishda 21-25% (mass.) (yoki 26-30 %). Hom ashyo sifatida katalitik kreking (yuqori oktanli benzin va boshqa motor yoqilg‘ilari olish uchun) yoki gidrokreking (aviatsion kerasin yoki yuqori indeksli moylar olish uchun) jarayonlarida qo‘llaniladi. Uni yo bevosita [agarda vakuum – gazoildagi oltingugurt miqdori 0,5% (mass.) dan quyi bo‘lsa], yoki oltingugurt va boshqa qo‘shimchalar (azot, metallar) dan tozalangandan so‘ng ishlatish mumkin.

Agarda neft (va mos ravishda mazut) yuqori indeksli moylar olish imkonini bersa, vakuum – kolonna 5 dan bita pogon XVI o‘rniga moy distillatlarining ikki – 350-420^{0}S [neftga nisbatan chiqish miqdori 10-14% (mass.)] va 420-500^{0}S [chiqish miqdori 12-16% (mass.)] pogoni chiqarib olinadi. Ikkala pogon ham ulardan o‘rta va yuqori qovushqoq bazaviy moylar disstillyatlarini olish uchun tozalash (smoladan, yuqori molekulyar aromatik birikmalardan, parafindan, oltingugurtdan) ga jo‘natiladi.

Gudron (XVII) - agarda qaynashining oxiri 500^{0}S li vakuum-gazoil ajratib oilnsa – 500^{0}S dan yuqorida qaynab bo‘luvchi neftning qoldiq qismidir.

Uning tarkibidagi asfalt – smolasimon moddalar va og‘ir uglevodorodli fraksiyalar miqdoriga bog‘liq holda neftga hisob qilingan chiqish miqdori 10 dan 20% (mass.) gachadir. Ayrim hollarda, masalan tengsiz nefti qayta ishlaganda 5 gacha, karajanbass nefti qayta ishlanganda esa – 45% (mass.) gacha etadi.

Gudronni bir necha variantlar bo‘yicha qo‘llash mumkin:

- Og‘ir qozon yoqilg‘ilarini komponenti sifatida; qoldiq bitum (agarda neft uni olish uchun imkon bersa) sifatida yoki oksidlangan bitumni olish uchun xom ashyo sifatida;
- Kokslash uchun xom ashyo va undan qimmatli neft koksini olish uchun (agarda neft kam oltingugurtli bo‘lsa);
- Bazaviy qoldiq moylarini olish uchun xom ashyo sifatida (1 – va 2 – guruh va nimguruhi neflari uchun).

Sanab o‘tilganda maqsadiy oxirgi maxsulotlardan tashqari, neftni AVT da xaydashda qayta ishlash bir nechta chiqindilari ham hosil bo‘ladi. Ular quyidagilardir:

1. ELOU oqava suvlari.
2. suv bug‘i kondensati (KV).
3. Ejektorlarining kondensirlanmaydigan gazi (XIII).

AVT ishining ahamiyati xarakteristikalari bo‘lib tiniq distillatlar yig‘indisini va moy distillatlari yig‘indisini ajratib olish ko‘rsatkichlari xizmat qiladi.

NEFT KOMPONENTLARINI AJRATISH USULLARI

Moddalar aralashmasini uning tarkibiy qismlariga ajratish zarurati ham sintetik kimyogar, ham analitik kimyogar, ham texnolog, geolog, fizik, biolog va boshqa ko'plab mutaxassislarga duch keladi. So'nggi o'n yilliklarda o'ta toza moddalarni olish muammosi bilan bog'liq holda moddalar aralashmasini ajratish alohida ahamiyatga ega bo'ldi.

Aralashmaning ajralishi, agar uning tarkibiy qismlari turli bosqichlarda bo'lsa, alohida qiyinchiliklarga olib kelmaydi. Aralashmaning tarkibiy qismlari bir fazani tashkil etsa, bu ancha murakkablashadi. Bunday holda, alohida komponentlarning yig'ilish holatini o'zgartirish (masalan, ularning cho'kishiga erishish) yoki ajratishning kimyoviy yoki fizik usullarini qo'llash kerak. Ikkinchisi kinetik hodisalar yoki fazalar muvozanatiga asoslanadi.

Distillash, kristallanish, ekstraktsiya va adsorbsiya kabi taniqli ajratish usullari fazalar muvozanatini o'zgartirishga asoslangan. Ushbu jarayonlarda aralashmani tashkil etuvchi moddalar molekulalari interfeys orqali o'tib, ularning har birida doimiy muvozanat konsentratsiyasi o'rnatiladigan fazalar o'rtasida shunday taqsimlanishga intiladi.

Agar o'rganilayotgan aralashmaning tarkibiy qismlarining xossalari yaqin bo'lsa, u holda ajratishning etarli darajasiga faqat elementar ajratish aktini takroran takrorlash orqali erishiladi. Bunday jarayon, masalan, qadoqlangan yoki laganda distillash ustunlarida amalga oshiriladi. Shuni ta'kidlash kerakki, bunday hollarda to'liq ajratish faqat oddiy (uch komponentdan ko'p bo'lmagan) tizimlar uchun mumkin.

Agar fazalar muvozanatining ko'p o'rnatilishi natijasida yuzaga keladigan ta'sir kinetik omil ta'sirida qo'shilsa, yanada to'liq ajratishga erishish mumkin. Kinetik hodisalardan foydalanilganda (masalan, molekulyar distillashda) faqat bitta moddaning molekulalari interfeys orqali va faqat bitta yo'nalishda uzatiladi. Agar aralashmani ajratish fazalardan biri (harakatchan) ikkinchisiga (statsionar) nisbatan harakatlanadigan tizimlarda amalga oshirilsa, u holda interfeysdan chiqib ketadigan molekulalarni ushlab turish va olib tashlash doimiy harakatlanish tufayli amalga oshiriladi. mobil faza. Fazaviy muvozanat holatida bo'lgani kabi, harakatlanuvchi fazani tark etgan molekulalar unga qaytadi, ammo oldingi hajm elementiga emas, balki yangisiga tushadi.

Agar ajratish jarayonida fazali o'tishlar ko'p marta takrorlansa, u holda yuqori ajratish samaradorligini olish mumkin. Fazali o'tishlar interfeys bilan bog'liq bo'lganligi sababli, mobil va statsionar fazalar katta aloqa yuzasiga ega bo'lishi kerak. Bundan tashqari, ajratish samaradorligini kamaytiradigan diffuziya jarayonlari mavjudligi sababli, ikkala faza ham o'zaro ta'sir qiluvchi qatlamning nisbatan kichik qalinligiga ega bo'lishi kerak.

Yog 'kimyoviy tarkibining murakkabligini hisobga olgan holda, uni ko'proq yoki kamroq bir hil guruhlar va fraksiyalarga ajratish uchun turli xil usullar qo'llaniladi: distillash (distillatsiya) va rektifikatsiya, adsorbsiya - desorbsiya, ekstraktsiya, kristallanish, qattiq kompleks birikmalar olish. , va boshqalar.

DISTILLASH USULLARI

Aka-uka Dubininlar birinchi bo'lib moyni distillash uchun qurilma yaratdilar. 1823 yildan boshlab Dubininlar Mozdokdan Rossiyaga fotogen (kerosin)ni minglab funt sterlingga eksport qila boshladilar. Dubininlarning zavodi juda oddiy edi: pechkadagi qozon, qozondan trubka bir barrel suv orqali bo'sh barrelga o'tadi. Bir barrel suv - muzlatgich, bo'sh - kerosin qabul qiluvchisi.

Amerikada birinchi marta neftni distillash bo'yicha tajribalar 1833 yilda Silliman tomonidan amalga oshirildi.

Neft - yuqorida aytib o'tilganidek, o'zaro eriydigan uglevodorodlarning juda murakkab aralashmasi. Uni tarkibiy qismlarga to'liq ajratish deyarli mumkin emas, lekin bu neft mahsulotlarini sanoatda ishlatish uchun talab qilinmaydi. Sanoat amaliyotida neft harorat koeffitsientlari bilan farq qiluvchi fraksiyalarga bo'linadi. Ushbu ajratish distillash va rektifikatsiya yordamida birlamchi moy distillash qurilmalarida amalga oshiriladi.

Olingan fraktsiya qayta ishlash uchun qo'shimcha xom ashyo sifatida xizmat qiladi yoki tijorat mahsuloti sifatida ishlatiladi. Birlamchi distillash neftni distillashning birinchi texnologik jarayonidir. Birlamchi distillash moslamalari har bir neftni qayta ishlash zavodida mavjud.

Bosim va vakuum ostida distillash. Oddiy distillash yaqin qaynash nuqtalari bo'lgan suyuqliklarni qoniqarli ajratishni bera olmaydi. Shuning uchun u faqat keng fraktsiyalarga qo'pol ajratish uchun ishlatiladi. Masalan, kimyoviy guruh tahlilida benzin va kerosinlar 60-95 ^{0} S, 95-122 ^{0} S, 122-150 ^{0} S va hokazo standart fraktsiyalarga bo'linadi. qayta oqim kondensatori bilan distillash. ^{300} ^{0} C dan yuqori haroratlarda distillash yuqori molekulyar og'irlikdagi uglevodorodlarning termal parchalanishiga yo'l qo'ymaslik uchun vakuum ostida amalga oshiriladi. Shu maqsadda distillash suv bug'ida yoki inert gaz oqimida, ko'pincha azotda qo'llaniladi.

TUZATISH USULLARI

Rektifikatsiya bilan distillash - qaynash nuqtalari bo'yicha aniq fraksiyalashning eng keng tarqalgan usuli. Laboratoriya distillash moslamalarining ishlash printsipi shundan iboratki, kolba yoki kubdan suyuqlik bug'i oddiy distillashda bo'lgani kabi kondensatorga tushmaydi, balki distillash ustuniga, ko'pincha qadoqlangan turdagi kiradi. Ustun bo'ylab ko'tarilib, bug'lar tepaga etib boradi va u erdan deflegmator-kondensatorga kiradi, ular kondensatsiyalanadi. Olingan kondensat qisman sovutgich orqali qabul qilgichga chiqariladi, lekin uning ko'p qismi yana ustunga kiradi va ko'krakdan yuqoridan pastga tushadi. Kondensatning bu qismi balg'am deb ataladi. Shunday qilib, ustunda ikkita oqim hosil bo'ladi: qizdirilgan bug'lar pastdan yuqoriga, sovutilgan suyuq balg'am esa yuqoridan pastga siljiydi. Ustunning butun balandligi bo'ylab suyuqlik va bug 'fazalari o'rtasida intensiv issiqlik almashinuvi mavjud. Natijada, qizdirilgan bug'lar suyuqlik fazasidan eng uchuvchan komponentlarni bug'lanadi va sovuqroq reflyuks bug'lardan eng kam uchuvchan komponentlarni kondensatsiya qiladi. Bunday holda, pastki qatlamning kondensatsiyalanish issiqligi ustki qatlamning suyuqligini bug'lantirish uchun ishlatiladi. Binobarin, suyuqlik va bug ', bug'lanish va kondensatsiya jarayonlarining qayta-qayta takrorlanishi natijasida doimo tarkibiy qismlarni almashtiradi. Bu jarayonni har safar oldingi distillashdan distillash kolbaga yuklash bilan oddiy distillash jarayonining ketma-ket takrorlanishiga o'xshatish mumkin. Ko'rinib turibdiki, ikkilik aralashmani distillash jarayonida rektifikatsiya natijasida ustunning yuqori qismidagi bug 'va shunga mos ravishda tortib olingan kondensat past qaynaydigan komponentga, bug' esa yuqori darajada boyitiladi. ustunning pastki qismi va, demak, kolbadagi suyuqlik, aksincha, yuqori qaynayotgan bo'ladi. Ko'p komponentli aralashmani distillashda, masalan, benzin, tanlash har qanday harorat oralig'i orqali amalga oshirilishi mumkin va shu tariqa oz miqdordagi komponentlar bilan tor fraktsiyalarni olish mumkin. Laboratoriya distillash ustunlarini distillashning aniqligi ko'plab omillarga bog'liq. Bug'lar balg'am bilan aloqa qiladigan yuqori darajada rivojlangan yuzaga ega

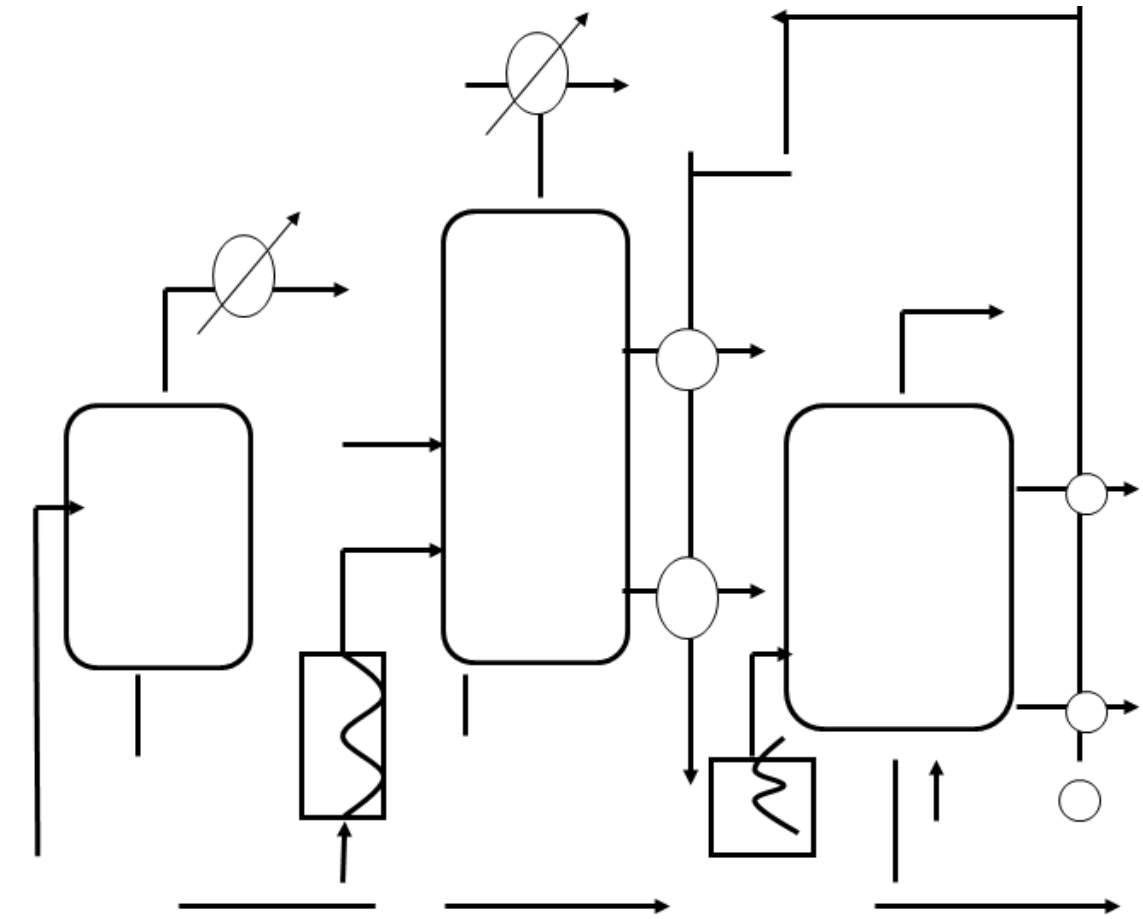
bo'lishi kerak bo'lgan qadoqlash materiallari va shakli katta ahamiyatga ega. Qadoqlash sifati qanchalik yaxshi bo'lsa, bitta nazariy plastinkaga (HETP) ekvivalent balandlik shunchalik past bo'ladi. Ushbu qiymat bilan, albatta, ustunning balandligi ham bog'liq. To'g'ri tanlangan reflyuks soni bir xil darajada muhim, ya'ni. reflyuks hajmining bir xil vaqt oralig'idagi tortib olish hajmiga nisbati, shuningdek, distillatni tortib olish tezligi. Rektifikatsiyaning ravshanligi, qo'shimcha ravishda, ustunning diametriga va boshqa dizayn xususiyatlariga bog'liq, va shuningdek, ustunning butun balandligi bo'yicha adiabatiklikka rioya qilishdan, ya'ni. boshqacha qilib aytganda, issiqlik izolyatsiyasining puxtaligidan.

Laboratoriya ustunlarining samaradorligi odatda ish sharoitida (TTT) nazariy plitalar soni bilan baholanadi. Distillangan aralashmalarning tarkibiga qarab, amalda NTT 20 dan 150 gacha va undan yuqori bo'lgan ustunlar qo'llaniladi. Masalan, undagi 95% kam qaynaydigan komponent bo‘lgan yukdan 40% distillat olish uchun qaynash temperaturasi farqi 12,4 0 S bo‘lgan geptan-toluol aralashmasi uchun ustun ekvivalenti bo‘lishi hisoblab chiqilgan. atigi 10 ta nazariy ^{plastinka} kerak bo'ladi va geptan aralashmalari uchun - 0,8 ^{0} S qaynoq nuqtasi bo'lgan izooktan, allaqachon - 150 ta nazariy plitalar.

Laboratoriya distillash qurilmalari turli maqsadlarda qo'llaniladi. Ular suyuq azot yoki gazsimon uglevodorodlarning qattiq karbonat angidrid aralashmalari yordamida past haroratlarda tarqatilishi mumkin. $^{Atmosfera\ bosimida\ 30\text{-}200\ 0}$ S oralig'ida qaynaydigan aralashmalar rektifikatsiya qilinadi va nihoyat vakuum ostida yuqori qaynaydigan yog' distillatlari tor fraktsiyalarga tarqaladi.

3. SANOAT MASSHASIDA AYRISH USULLARIDAN FOYDALANISH DISTILLATSIYA.

Yog 'komponentlarini sanoat miqyosida ajratish uchun distillash usullaridan foydalanish sodir bo'ladi: bog'langan neft gazlari, mexanik aralashmalar, suv (og'irlik bo'yicha 0,5-1% qoldiq miqdorigacha) va unda erigan mineral tuzlar (100-1800 mg / l).) neft konlarida, neftni qayta ishlash zavodlarida ajratiladi, ular chuqur suvsizlanadi (0,2% dan ko'p emas) va tuzsizlanadi (3 mg / l dan ko'p emas), engil xom ashyo esa bir vaqtning o'zida stabillashadi - propan - butan va ba'zan pentan. uglevodorodlarning fraktsiyalari neftni qayta ishlash jarayonida ularning yo'qotishlarini kamaytirish uchun ajratiladi.



Neftni atmosfera-vakuumli distillash uchun o'rnatishning asosiy texnologik sxemasi. Apparat 1, 3 - atmosfera distillash ustunlari; 2 - moy va mazutni isitish uchun pechlar; 4 - vakuumli distillash ustuni; 5 - kondensatorlar - muzlatgichlar; 6 - issiqlik almashinuvchilari.

Chiziqlar: I - moy; II - engil benzin; III - tozalangan moy; IV - og'ir benzin; V - kerosin va gaz moyi; VI - suv bug'i; VII - yoqilg'i moyi; VIII - parchalanish gazlari; IX - neft fraktsiyalari; X - smola.

Distillash bitta, ko'p yoki bosqichma-bosqich bug'lanish orqali amalga oshirilishi mumkin. Butun vaqt davomida bitta bug'lanish bilan mahsulot aralashmasi ma'lum bir yakuniy haroratgacha isitiladi, natijada paydo bo'lgan bug'lar tizimdan chiqarilmaydi va suyuqlik bilan aloqada qoladi. Issiqlik aloqasi tugagandan so'ng, butun bug '-suyuqlik aralashmasi ajratgichga kiritiladi. Bu erda hosil bo'lgan bug'lar suyuqlikdan bir bosqichda ajratiladi.

Fazalarni ajratish jarayonini takroriy amalga oshirish bilan bir necha bosqichlar amalga oshiriladi. Chaqnoq bug'lanish bir necha marta takrorlanadigan bug'lanish jarayonidan iborat. Dastlab, bug'lar suyuqlikdan ajratiladi, so'ngra ikkinchi bosqichda, birinchi bosqichda bug'larning ajralishi paytida qoladigan suyuq faza yana bug'lanadi va hokazo.

Sekin-asta bug'lanish bilan, hosil bo'lgan bug'lar doimiy ravishda distillash apparatidan chiqariladi. Sekin-asta bug'lanish kolbadagi yog'ni laboratoriya distillashida qo'llaniladi va sanoat amaliyoti ilgari gazsiz zavodlarda distillashda ishlatilgan.

Tez bug'lanish jarayoni asta-sekin bug'lanishdan afzalliklarga ega. Yagona bug'lanish bilan bug'ga o'tadigan past qaynaydigan fraktsiyalar apparatda qoladi, bug'lanadigan yuqori qaynaydigan fraktsiyalarning qisman bosimini pasaytiradi, bu esa past haroratlarda distillashni amalga oshirishga imkon beradi.

Sekin-asta bug'lanish bilan, aksincha, birinchi navbatda engil fraktsiyalar, oxirida esa og'ir fraktsiyalar distillanadi. Shuning uchun, bug'larga aylangan va apparatdan chiqarilgan engil fraktsiyalar og'ir fraktsiyalarning qaynash nuqtasiga ta'sir qilmaydi. Yengil fraksiyalarning ta'siri tufayli bir marta bug'lanishdan foydalanib, asta-sekin bug'lanish bilan solishtirganda distillangan xom ashyoning qaynash oxirini 50-100 ^{0} S ga kamaytirish mumkin .

Zamonaviy qurilmalarda moyni distillash bitta bug'lanish yordamida amalga oshiriladi. Ma'lumki, neft tarkibida 400-500 ^{0} S va undan yuqori harorat oralig'ida atmosfera bosimida qaynaydigan uglevodorodlar mavjud bo'lib, uglevodorodlarning termal barqarorligi faqat 380-400 ^{0} S gacha saqlanadi . Yuqori haroratda parchalanish jarayoni sodir bo'ladi. boshlanadi - uglevodorodli kreking, bundan tashqari, eng yuqori qaynaydigan neft uglevodorodlari eng past termal barqarorlikka ega.

Uglevodorodlarning parchalanishiga yo'l qo'ymaslik uchun ularning qaynash haroratini pasaytirish kerak. Bunga neftni vakuum ostida distillash orqali erishiladi. 450-500 ^{0} S harorat oralig'ida atmosfera bosimida qaynaydigan yog' fraktsiyasi vakuum ostida (qoldiq bosim 20-40 mm Hg) 200-250 ^{0} S da distillash mumkin.

Neftni qayta ishlash amaliyotida qaynash nuqtasini pasaytirish uchun uglevodorodlarning qisman bosimini kamaytiradigan bug 'distillatsiyasi ham qo'llaniladi.

Fraksiyaning qaynash nuqtasini inert gaz (azot, karbonat angidrid va boshqalar) bilan distillash orqali ham tushirish mumkin.

Biroq, bu usul taqsimotni topa olmadi, chunki inert gazning mavjudligi neft fraktsiyalarining kondensatsiyasi uchun sharoitlarni yomonlashtiradi.

Yog'ni birlamchi distillash uchun zamonaviy zavodlarda men bosimni pasaytirish va suv bug'ini kiritishning birgalikdagi ta'siridan foydalanaman.

TUZATISH

O'zaro eriydigan suyuqliklarning bir marta bug'lanishi va bug'larning keyingi kondensatsiyasi bilan ikkita fraktsiya olinadi: engil, ko'proq past qaynaydigan fraktsiyalarni o'z ichiga oladi va og'ir, xom ashyoga qaraganda kamroq qaynaydigan fraktsiyalarni o'z ichiga oladi. Binobarin, distillash jarayonida bir faza kam qaynaydigan komponentlar bilan, ikkinchisi esa yuqori qaynaydigan komponentlar bilan boyitiladi. Biroq, distillash yordamida yog 'komponentlarini kerakli ajratishga erishish va ma'lum harorat oralig'ida qaynayotgan yakuniy mahsulotlarni olish mumkin emas. Shuning uchun, bitta bug'lanishdan so'ng, neft fraktsiyalari rektifikatsiyadan o'tadi.

Rektifikatsiya - bu qarama-qarshi oqim, ko'p bug'lar va suyuqliklar tufayli qaynash nuqtalarida farq qiluvchi suyuqliklarni ajratishning diffuziya jarayoni.

Bug 'va suyuqliklarning aloqasi vertikal silindrsimon apparatlarda - distillash ustunlarida amalga oshiriladi, ular maxsus moslamalar - distillash plitalari yoki nozullar bilan jihozlangan bo'lib, ular kolonnadan yuqoriga ko'tarilgan bug' va pastga oqayotgan suyuqlik o'rtasida yaqin aloqani yaratishga imkon beradi.

Bug ', suyuq yoki bug'-suyuqlik aralashmasi ko'rinishidagi o'rta qism xom ashyo bilan ta'minlanadi, uni ikki qismga bo'lish kerak - yuqori qaynash va past qaynash. Eng oddiy holatda xom ashyo ikki komponentdan (masalan, benzol, toluol, butan, izobutan va boshqalar) iborat. ammo, ko'pincha xom ashyo ko'p komponentli aralashma bo'lib, uni rektifikatsiya qilish yo'li bilan ikkita mahsulotga ajratish kerak, ulardan biri asosan past qaynaydigan komponentlarni o'z ichiga oladi, ikkinchisida esa yuqori qaynaydigan komponentlar mavjud.

Xom ashyo etkazib beriladigan zona bug'lanish zonasi deb ataladi, chunki unda bug'lanish sodir bo'ladi - o'choq yoki issiqlik almashtirgichda isitiladigan aralashmaning bug 'va suyuqlik fazalariga bir marta bug'lanishi. Ba'zi hollarda bug'lanish zonasi ustundan ajratiladi, bug'lanish alohida apparatda amalga oshiriladi. Biroq, ko'pchilik ustunlarda, xususan, birlamchi distillash birliklarida miltillovchi va rektifikatsiya birlashtirilgan.

Sanoat distillash ustunining ishlash printsipi laboratoriyaga o'xshaydi. Ishlaydigan distillash kolonnasida har bir plastinkadan to'rtta oqim o'tadi: 1) suyuqlik - yuqoridagi plastinkadan pastga tushadigan balg'am, 2) pastki plastinkadan chiqadigan bug ', 3) suyuqlik - pastki plastinkaga ketadigan balg'am, 4) bug'ning ustiga ko'tarilishi. yuqoridagi plastinka.

Plastinkaga kiradigan bug'lar va suyuqliklar muvozanat holatida emas, ammo ular aloqa qilganda ular bu holatga moyil bo'ladi. Ustidagi plastinkadan suyuqlik oqimi yuqori harorat zonasiga kiradi va shuning uchun undan past qaynaydigan komponentning bir qismi bug'lanadi, buning natijasida suyuqlikdagi ikkinchisining konsentratsiyasi pasayadi. Boshqa tomondan, pastki plastinkadan keladigan bug 'oqimi pastroq harorat zonasiga kiradi va bu oqimdan yuqori qaynaydigan mahsulotning bir qismi suyuqlikka aylanadi. Shunday qilib, bug'ning yuqori qaynaydigan komponentining kondensatsiyasi kamayadi, past qaynaydigan komponent esa ko'payadi. Ustun balandligi bo'ylab suyuqlikning fraksiyonel tarkibi doimiy ravishda o'zgarib turadi.

Distillash ustunining xom ashyo kiritilishidan yuqorida joylashgan qismi kontsentratsiya ustuni deb ataladi va kirish ostida joylashgan qismi distillash ustuni deb ataladi. Ustunning ikkala qismida ham bir xil tuzatish jarayoni sodir bo'ladi. Bug 'fazasidagi kontsentratsiya qismining yuqori qismidan kerakli soflikning maqsadli mahsuloti, rektifikatsiya qilingan mahsulot, pastdan esa hali ham kam qaynaydigan komponentda etarlicha boyitilgan suyuqlik kiritiladi. Yalang'ochlash qismida past qaynaydigan komponent nihoyat bu suyuqlikdan tozalanadi. Ustunning bu qismining pastki qismidan suyuqlik shaklida ikkinchi maqsadli komponent, qoldiq kiritiladi.

Distillash ustunining normal ishlashi uchun suyuqlik (balg'am) ustunning yuqori qismidan pastki plastinkaga doimiy ravishda oqishi kerak. Shuning uchun, kondensatsiyadan so'ng tayyor mahsulotning bir qismi (rektifikatsiya qilingan) sug'orish deb ataladigan shaklda ustunning yuqori plitasiga qaytariladi. Boshqa tomondan, ustunning normal ishlashi uchun bug'lar ustunning pastki qismidan doimiy ravishda ko'tarilishi kerak. Ustundagi bug 'oqimini yaratish uchun ustundan chiqadigan qoldiqning bir qismi isitiladi, bug'lanadi va yana ustunga qaytariladi.

distillash ustunlari . Ustunning ichki tuzilishiga qarab, ular laganda va qadoqlanganlarga bo'linadi. Zamonaviy neftni qayta ishlash zavodidagi ko'pgina texnologik bloklar faqat laganda ustunlaridan foydalanadi. Distillash plitalarining har xil turlari mavjud - qopqoqli, qopqoqsiz, reaktiv yo'naltirilgan va boshqalar.

Qopqoq plitasi bug'larning o'tishi uchun ko'plab teshiklari bo'lgan metall diskdir. Teshiklarning perimetri bo'ylab ko'zoynaklar deb ataladigan ma'lum balandlikdagi sobit tomonlar mavjud, buning yordamida plastinkada suyuqlikning ma'lum bir qatlami saqlanadi. Yuqoridan ko'zoynaklar qopqoq bilan qoplangan. Shishaning yuqori qirrasi va qopqoq o'rtasida pastki plastinkadan keladigan bug'ning o'tishi uchun bo'sh joy mavjud. Ish paytida qopqoqlar suyuqlik qatlamiga botiriladi va natijada bug 'pufakchalari orqali gidravlik muhr hosil bo'ladi.

Plitalar ustidagi suyuqlik darajasi pastki qismi keyingi plastinkaga etib boradigan to'siqlar (drenaj cho'ntaklari) bilan saqlanadi. Haddan tashqari suyuqlik drenaj cho'ntaklaridan pastki plastinkaga oqadi. Qopqoqning holati qopqoq va oynaning yuqori qirrasi orasidagi bo'shliq hajmini o'zgartirish orqali sozlanishi mumkin. Tovoqlar ustun bo'ylab to'liq gorizontal tarzda joylashtirilishi va barcha qopqoqlarning taglikdagi suyuqlikka teng ravishda botirilishi juda muhimdir. Agar bu talablar bajarilmasa, u holda plastinkaning bir qismida suyuqlik qatlamining qalinligi kamroq bo'ladi. Plastinaning bu qismidan katta miqdordagi suyuqlik o'ta boshlaydi va plastinkaning qolgan qismidagi ko'plab qopqoqlar ishlashni to'xtatadi.

Eng keng tarqalgan qopqoqli tovoqlar yivli tip, S shaklidagi tovoqlar, yumaloq qopqoq va valf tipidagi tovoqlardir.

Yivli plitalar oddiy dizaynga ega va ularni o'rnatish juda oson. Plita - ustunning kesimida yozilgan to'rtburchaklar yoki kvadrat. Ushbu to'rtburchaklar bilan ajratilgan segmentlardan biri bu plastinkaning pastga tushadigan qismi bo'lib xizmat qiladi, ikkinchisi esa ustki qismining pastki qismidir. Cimbalning ikkita segmenti kardir.

Plastinka qo'llab-quvvatlovchi burchaklarga biriktirilgan bir nechta oluklardan iborat. Oluklar ustida kerakli balandlikda o'rnatilgan qopqoqlar mavjud. Suyuqlik qopqoqlar bo'ylab plastinka bo'ylab harakatlanadi. Olukli tovoqlarning asosiy kamchiliklari bug 'tezligining oshishiga va reflyuksning kirib borishiga yordam beradigan kichik ko'pikli maydondir (laganda maydonining 30% gacha).

Yivli tovoqlardan farqli o'laroq, S shaklidagi elementlarga ega bo'lgan tovoqlarda, suyuqlik pastga tushadigan tomonga qarab, qopqoqlar bo'ylab harakatlanadi va qopqoqlarning o'zi kanal bilan ajralmasdir. Har bir S shaklidagi element qopqoq va yivli qismdan iborat. Yig'ish paytida ular bir elementning qopqoq qismi ikkinchisining yivli qismiga yopishib, gidravlik muhrni hosil qiladigan tarzda joylashtiriladi.

S shaklidagi elementlardan tayyorlangan tovoqlar atmosfera yoki past bosim ostida ishlaydigan ustunlar uchun mo'ljallangan, ular yuklar o'zgarganda barqaror bir xil ishlash bilan tavsiflanadi. Tovoqlar sig'imi yivli tovoqlarga qaraganda 20% yuqori.

O'zgaruvchan bug 'va suyuqlik yuklarida ishlaydigan ustunlar uchun, shuningdek, yuqori ajralish tiniqligiga erishish kerak bo'lgan ustunlar uchun, to'g'ridan-to'g'ri valfli tovoqlar uchun yanada samarali. Bunday plastinkaning asosiy elementi bug'larning ta'siri ostida plastinka varag'idan turli balandliklarga ko'tariladigan valfdir. Statik rejimda ishlaydigan boshqa qopqoqli tovoqlardan farqli o'laroq, valf tovoqlari dinamik o'zgaruvchan ish rejimi bilan tavsiflanadi.

Harakatlanuvchi valflar, bug 'yukiga qarab, ko'tariladi yoki tushadi, plastinkaning bo'sh qismining maydonini sozlaydi. Ushbu dizayn tufayli, valfning mumkin bo'lgan zarba uzunligi bilan belgilanadigan keng yuk chegarasida bug 'tezligi sezilarli darajada o'zgarmaydi.

Qopqoqsiz tovoqlardan so'nggi yillarda muvaffaqiyatsiz turdagi panjarali tovoqlar va to'siq elementlari bo'lgan elak tovoqlar qo'llanila boshlandi.

To'lib toshgan tovoqlar uchun asosiy ko'rsatkich ustunning bo'sh qismidagi bug 'tezligi hisoblanadi. Birlamchi distillash agregatlarining ustunlaridagi bug 'tezligi tovoqlar turiga, tovoqlar orasidagi masofaga, patnisning suyuqlik yuklanishiga, ajratiladigan mahsulotlarning fizik xususiyatlariga va boshqa omillarga bog'liq. U: atmosfera ustunida 0,6-0,9 m/s, tepa ustunida - 0,2-0,3 m/s, stabilizatorda 0,15-0,2 m/s, vakuum ustunida - 2-3 m/s.

Ushbu maqola benzol - toluolning ikkilik aralashmasini ajratish uchun plastinka distillash ustunini hisoblashni taqdim etadi.

4. DISK TARQATILISh USTUNNI HISOB QILIShNING XUSUSIYATLARI

Qoida tariqasida, distillash ustunini hisoblash berilganlar uchun amalga oshiriladi: boshlang'ich aralashmaning tarkibi, distillash qoldig'i, distillat, kolonnadagi mahsuldorlik va ish bosimi.

Boshida ustunning moddiy balansi va ishchi reflyuks nisbati aniqlanadi. Buning uchun y -x diagrammasi qo'llaniladi. Keyin tovoqlar turi tanlanadi, bug 'tezligi, ustun diametri, massa uzatish koeffitsientlari, ustun balandligi, tovoqlarning gidravlik qarshiligi aniqlanadi. Shundan so'ng, operatsion xususiyatlarni, shuningdek, undan foydalanishning iqtisodiy ko'rsatkichlarini hisoblash mumkin.

4.1. Benzol - toluol aralashmasini distillash uchun distillash ustunini hisoblash misoli

Masalan, boshlang'ich aralashmada 35% (og'irligi) yuqori uchuvchan komponent (ya'ni benzol), distillatda 98%, pastki suyuqlikda 1,7% bo'lgan ustunni hisoblaylik. Dastlabki aralashmaning mahsuldorligi 5 kg / s ni tashkil qiladi.

4.2. moddiy hisob-kitoblar

4.2.1 Ustunning moddiy balansi

Distillatning P va tubining mahsuldorligi W distillash ustunining moddiy balansi tenglamasidan aniqlanadi:

$$F = P + W$$

$$F \cdot \bar{x}_F = P \cdot \bar{x}_P + W \cdot \bar{x}_W \quad (1)$$

Qayerda:

$$W = \frac{F(\bar{x}_P - \bar{x}_F)}{\bar{x}_P - \bar{x}_W} = \frac{5(0{,}98 - 0{,}35)}{0{,}98 - 0{,}017} \; кг/с \quad (2)$$

$$P = F - W = 5 - 3{,}27 = 1{,}73 \; кг/с \quad (3)$$

Bu holda barcha hisob-kitoblar past qaynaydigan komponent uchun amalga oshiriladi, ya'ni x benzolning kontsentratsiyasi. Keyingi hisob-kitoblar uchun faza tarkibini massadan molga nisbati bo'yicha qayta hisoblash kerak:

$$x = \frac{\bar{x}/M_A}{\bar{x}/M_A + (1-\bar{x})/M_B} \quad (4)$$

bu erda x - A komponentining mol ulushi, $\frac{кмоль}{кмоль\ смеси}$

$\bar{x}$ - A komponentining massa ulushi, % (massa)

M A - A komponentining molyar massasi, $кг/кмоль$

M B - B komponentining molyar massasi, $кг/кмоль$

Benzol va toluolning molyar massalarini almashtirsak, biz quyidagilarni olamiz:

$$x_F = 0{,}388 \; \frac{кмоль}{кмоль\ смеси}$$

$$x_P = 0{,}983 \; \frac{кмоль}{кмоль\ смеси}$$

$$x_W = 0{,}02 \; \frac{кмоль}{кмоль\ смеси}$$

4.2.2. Ishchi reflyuks koeffitsientini aniqlash

Distillash ustunining bug 'va suyuqlik yuklari ishlaydigan qayta oqim koeffitsienti qiymati bilan belgilanadi R. Qayta oqim darajasi distillat miqdoriga qayta oqim miqdori nisbati. R min dan ¥ gacha bo'lgan oraliqda bo'lishi mumkin . Minimal reflyuks nisbati bilan siz maksimal distillat miqdorini olishingiz mumkin, ammo plitalar soni cheksiz katta bo'ladi. Agar reflyuks soni cheksizlikka teng bo'lsa, unda ustun o'zi uchun ishlaydi. Qayta oqim darajasi minimal darajadan past bo'lsa, hech qanday holatda biz kerakli xususiyatlarga ega yakuniy mahsulotni ololmaymiz.

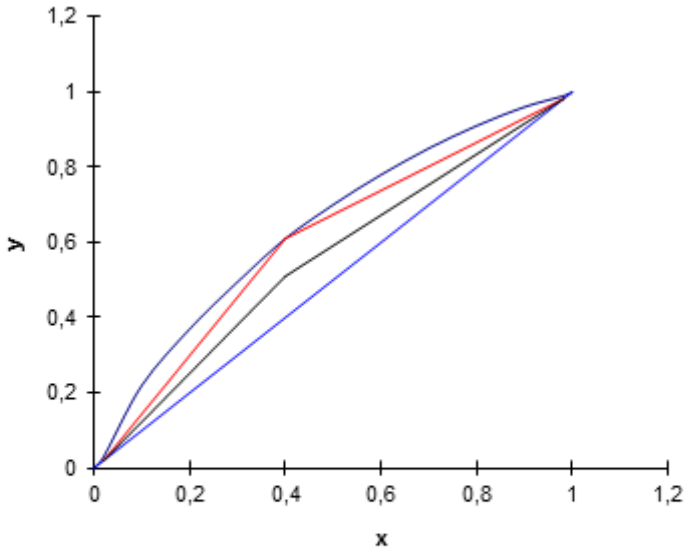


Диаграмма 1

Диаграмма "жидкость-пар" для смеси бензол-толуол

Umuman olganda, reflyuks nisbati ustunning yuqori qismi uchun ish chizig'ining abscissa o'qiga moyillik burchagini aks ettiradi va ishchi chiziq tenglamasiga kiradi. Ustunning yuqori qismi uchun ishchi chiziq tenglamasi:

$$y = y_D/(R+1) + \left[R/(R+1)\right]x \quad (5)$$

y D , shuningdek, y W mos ravishda x D va x W ga teng aniqlanadi . Boshqacha qilib aytganda, bug 'va suyuqlik fazalarining tarkibi ustunning pastki va yuqori qismi uchun bir xil bo'ladi deb taxmin qilinadi. Bularning barchasini 1-diagrammada ko'rish mumkin.

Minimal reflyuks nisbati quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$R_{min} = \frac{x_P - y_F^*}{y_F^* - x_F} \quad (6)$$

boshlang'ich aralashma bilan muvozanatda bo'lgan bug'dagi spirtning molyar ulushi qayerda y_F^* , yx diagrammasidan aniqlanadi.

Keyin:

$$R_{min} = (0{,}983 - 0{,}61)/(0{,}61 - 0{,}388) = 1{,}68$$

Biz 2,1 ga teng reflyuks sonining ish qiymatini olamiz. Ishchi reflyuks sonini aniqlash uchun ko'plab tavsiyalar mavjud, biz ularni sog'inamiz, ammo ularni [3] da topish mumkin.

4.2.3. "Suyuqlik - bug '" diagrammasi bo'yicha ishchi chiziqni qurish.

Rektifikatsiya jarayonining ishchi chizig'i, yutilish jarayonidan farqli o'laroq, ustunning yuqori va pastki qismlari uchun ishchi chiziqlar to'plami bo'lib, ozuqa aralashmasi tarkibiga mos keladigan nuqtada tanaffus bilan tavsiflanadi.

Tenglama (5) ustunning yuqori qismi uchun ishlatilishi mumkin va ustunning pastki qismi uchun tenglama:

$$y = -(W/D)x_W + \left[(W+D)/D\right]x \quad (6)$$

Ishchi chiziqning ko'rinishi xuddi shu 1-rasmda ko'rsatilgan.

4.2.4 Suyuqlikning o'rtacha massa oqimini aniqlash

Ustunning yuqori va pastki qismlari uchun o'rtacha massa suyuqlik oqimlari nisbatlar bo'yicha aniqlanadi:

$$L_B = PR\frac{M_B}{M_P} \quad (7)$$

$$L_H = PR\frac{M_H}{M_P} + F\frac{M_H}{M_F} \quad (8)$$

Bu erda M_P va M_F - distillat va boshlang'ich aralashmaning molyar massalari, $^{кг}/_{кмоль}$

M_B va M_H - yuqori va pastki qismlardagi suyuqlikning molyar massalari, $^{кг}/_{кмоль}$.

Ustunning yuqori va pastki qismlaridagi suyuqlikning molyar massasi mos ravishda :

$$M_B = M_б x_{с.р.в} + M_т\left(1 - x_{с.р.в}\right) \quad (9)$$

$$M_H = M_б x_{с.р.н} + M_т\left(1 - x_{с.р.н}\right) \quad (10)$$

bu yerda M_b va M_t benzol va toluolning molyar massalari

$x_{sr.v}$ va $x_{sr.n}$ - ustunning yuqori va pastki qismlarida mos ravishda suyuqlikning o'rtacha molyar tarkibi:

$$x_{с.р.в} = \frac{x_P + x_F}{2} = \frac{0{,}983 + 0{,}388}{2} = 0{,}686\ \frac{кмоль}{кмоль\ смеси}$$

$$x_{с.р.н} = \frac{x_W + x_F}{2} = \frac{0{,}388 + 0{,}02}{2} = 0{,}204\ \frac{кмоль}{кмоль\ смеси}$$

Keyin

$$M_B = 78 \cdot 0{,}686 + 92(1 - 0{,}686) = 82{,}4\ ^{кг}/_{кмоль}$$

$$M_H = 78 \cdot 0{,}204 + 92(1 - 0{,}204) = 89{,}1\ ^{кг}/_{кмоль}$$

Xuddi shunday, dastlabki aralashmaning molyar massasi topiladi:

$$M_F = 78 \cdot 0{,}388 + 92(1 - 0{,}388) = 86{,}6\ ^{кг}/_{кмоль}$$

Distillatning molyar massasini benzolning molyar massasiga teng olish mumkin.

(7) (8) dagi munosabat natijalarini almashtirib, biz quyidagilarga erishamiz:

$$L_B = 3{,}84\ ^{кг}/_{с}$$

$$L_H = 9{,}29\ ^{кг}/_{с}$$

4.2.5 Bug 'uchun o'rtacha massa oqimini aniqlash

Ustunning yuqori va pastki qismlarida o'rtacha bug 'oqimlari mos ravishda:

$$G_B = P(R+1)\,M'_B/M_P \quad \text{(o'n bir)}$$

$$G_H = P(R+1)\,M'_H/M_P \quad (12)$$

Bu erda M'_B va M'_H ustunning yuqori va pastki qismlaridagi bug'larning o'rtacha molyar massalari:

$$M'_B = M_б y_{с.р.в} + M_т\left(1 - y_{с.р.в}\right) \quad (13)$$

$$M'_H = M_б y_{с.р.н} + M_т\left(1 - y_{с.р.н}\right) \quad (14)$$

Bu erda bug 'fazasi tarkibining o'rtacha qiymatlari suyuq fazaga o'xshash tarzda hisoblanadi va quyidagilarga teng:

$$y_{с.р.в} = 0{,}78\ \frac{кмоль}{кмоль\ смеси}$$

$$y_{с.р.н} = 0{,}3\ \frac{кмоль}{кмоль\ смеси}$$

Keyin (13) va (14) formulalar nazarda tutiladi

$$M'_B = 81{,}1\ {}^{кг}/_{кмоль}$$

$$M'_H = 87{,}8\ {}^{кг}/_{кмоль}$$

Natijalarni (11) (12) ga almashtirsak, biz quyidagilarni olamiz:

$$G_B = 5{,}58\ {}^{кг}/_{с}$$

$$G_H = 6{,}04\ {}^{кг}/_{с}$$

4.3 Bug 'tezligi va ustun diametri

Ushbu bosqichda siz plastinka turini tanlashingiz kerak. Suyuqlikda to'xtatilgan zarrachalar mavjud emas deb taxmin qilinganligi sababli, biz elak tovoqlaridan foydalanishni tanlaymiz.

Ustunning yuqori va pastki qismlarida ruxsat etilgan tezlik quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$w = 0{,}05\sqrt{{\rho_x}/{\rho_y}} \qquad (15)$$

Benzol va toluolning zichligi yaqin bo'lgani uchun suyuqlik fazasining zichligini taxminan 796 kg / m ^{3} deb aniqlash mumkin .

Ustunning pastki va yuqori qismi uchun o'rtacha bug 'zichligini quyidagi formula bo'yicha aniqlash mumkin:

$$\rho_y = \frac{M'}{22{,}4}\frac{T_0}{T_0 + t} \qquad (16)$$

bu erda t - ustunning yuqori yoki pastki qismi uchun harorat.

Ustundagi harorat, o'z navbatida, t - x,y diagrammasidan aniqlanadi, uni 2-diagrammada ko'rish mumkin.

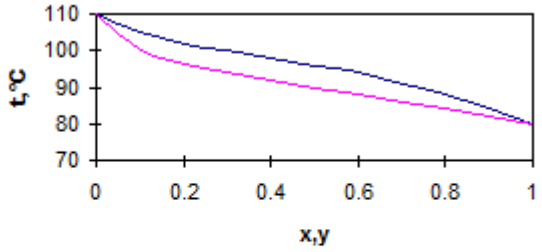


Диаграмма 2

Диаграмма t - x,y

Fazalarning o'rtacha tarkibiga ko'ra, ustunning yuqori qismida 89 ° S, pastki qismida 102 ° S haroratni aniqlaymiz.

Keyin (16) formulaga muvofiq, ustunning pastki va yuqori qismlarida mos ravishda bug 'fazasining zichligini hisoblaymiz.

$$\rho_{yB} = 2{,}73\ {}^{кг}/_{м^3}$$

$$\rho_{yH} = 2{,}85\ {}^{кг}/_{м^3}$$

Endi siz ruxsat etilgan tezlikni ustunning tepasida ham, pastki qismida ham hisoblashingiz mumkin:

$$w_e = 0{,}05\sqrt{796/2{,}73} = 0{,}853\ м/с$$

$$w_k = 0{,}05\sqrt{796/2{,}85} = 0{,}834\ м/с$$

Ustun diametrini quyidagi formula bo'yicha aniqlash mumkin:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot G}{\pi \omega \rho_y}} \qquad (17)$$

Ustunning diametri uning butun balandligi bo'ylab bir xil deb hisoblanadi va, qoida tariqasida, aniqlanganlardan kattaroqqa teng. Biroq, bu holda, ustunning yuqori va pastki qismidagi tezliklar orasidagi farq katta emas, shuning uchun o'rtacha qiymatlardan foydalanish mumkin:

$$w = (0{,}853 + 0{,}834) / 2 = 0{,}844\ м/с$$

$$G = (5{,}58 + 6{,}04) / 2 = 5{,}81\ кг/с$$

$$\rho_y = (2{,}73 + 2{,}85) / 2 = 2{,}79\ кг/м^3$$

Ularni (17) formulaga almashtirsak, biz quyidagilarni olamiz:

$$d = \sqrt{(4 \cdot 5{,}81) / (3{,}14 \cdot 0.844 \cdot 2{,}79)} = 1{,}77\ м$$

1,8 m ga teng bo'lgan qobiqning standart hajmini olib, biz bug'ning ishlash tezligini belgilaymiz. Bu 0,82 m / s ga teng bo'ladi.

Ushbu bosqichda siz bir qator standartlardan plastinka tanlashingiz kerak. Tanlov jarayonini o'tkazib yuborsak, bu quyidagi xususiyatlarga ega bo'lgan TC-P taomidir:

Plastinkadagi teshiklarning diametri d_0
Teshik balandligi t
F plitasining erkin kesimi $_c$
Toshib ketish chegarasi balandligi h_{qator}
Toshib ketish chegarasi b
Plitaning ishchi qismi S_t

Plitaning ish qismidagi bug 'tezligi:

$$w_m = w \cdot 0{,}785 d^2 / S_m = 0{,}82 \cdot 0{,}785 \cdot 1{,}8^2 / 2{,}294 = 0{,}91\ м/с$$

4.4 Ustun balandligini aniqlash

Ustundagi tovoqlar soni nazariy tovoqlar sonidan yoki kinetik egri chiziqdan aniqlanishi mumkin.

4.4.1 Nazariy plitalar sonidan ustun balandligini aniqlash

Ushbu usulning mohiyati y - x diagrammasi bo'yicha qadamlarni qurishdir. Har bir qadam bitta plastinka. Qurilishda har bir plastinkada suyuqlik va bug 'fazalari o'rtasidagi muvozanatga erishiladi deb taxmin qilinadi. Ushbu usulning amalga oshirilishini 3-diagrammada ko'rish mumkin

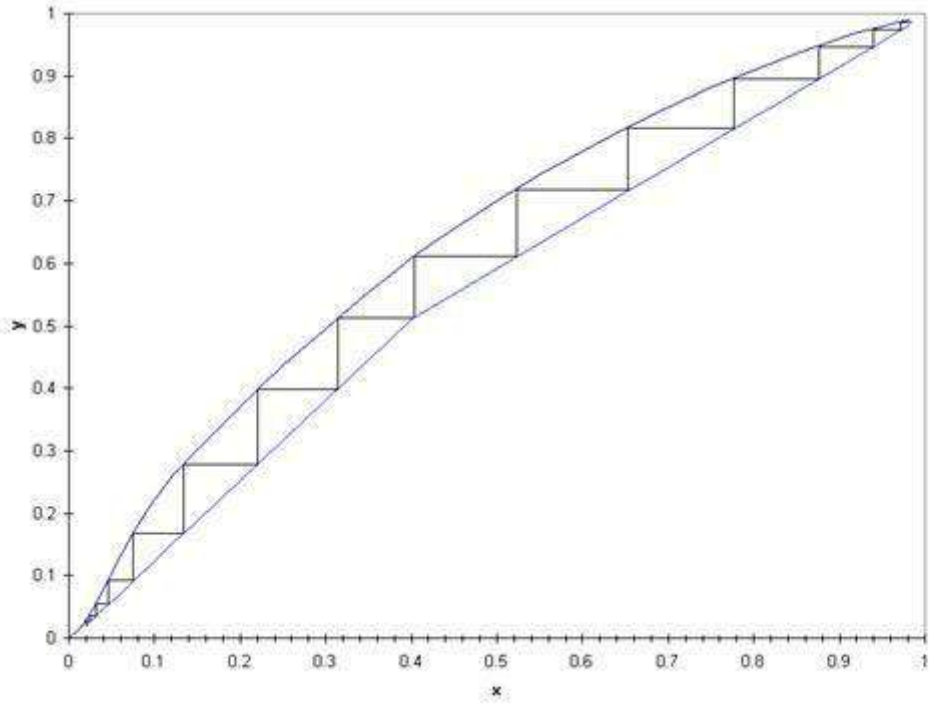


Diagramma 3

Nazariy plitalar sonini aniqlash

Ko'rib turganingizdek, bu holda nazariy plitalar soni ustunning pastki qismi uchun 8 ta va yuqori qismi uchun 7 ta, jami 15. Plitalarning haqiqiy sonini aniqlash uchun bu raqamni samaradorlikka bo'lish kerak. alohida plastinka. Samaradorlikni baholash usullari mavjudligiga qaramasdan plitalar, bu usul to'g'ri emas, chunki har bir plastinka uchun samaradorlik. o'rtachadan farq qilishi mumkin.

Ustunning balandligi haqiqiy tovoqlar soni va tovoqlar orasidagi masofadan aniqlanadi. Odatda plitalar orasidagi masofa standartlashtirilgan va katalogdan tanlanishi mumkin.

4.4.2 Kinetik egri chiziqdan ustun balandligini aniqlash

Bu usul avvalgisiga qaraganda aniqroq. Bu uzunlamasına aralashtirish, tovoqlar orasidagi kirish va aylanma suyuqlik ulushini hisobga olgan holda Merfi tovoqlarining samaradorligini aniqlashdan iborat. Tovoqlarning samaradorlik qiymatlarini aniqlash uchun mezon tenglamalari qo'llaniladi, ular og'irligi va tor ixtisosligi tufayli bu erda berilmaydi.

Merfi bo'yicha samaradorlikni bilib, y k plastinka chiqishidagi bug'dagi uchuvchi komponentning kontsentratsiyasini quyidagi nisbat bilan aniqlash mumkin:

$$E_{My} = \left(y_к - y_н\right) / \left(y^* - y_н\right) \qquad (18)$$

Ushbu formula asosida y - x diagrammasi bo'yicha y k ning x ga bog'liqligi bo'lgan kinetik egri chiziq quriladi, so'ngra oldingi usulga o'xshab, qadamlar grafik tarzda chiziladi. Ushbu usulning grafik tasvirini 4-diagrammada ko'rish mumkin.

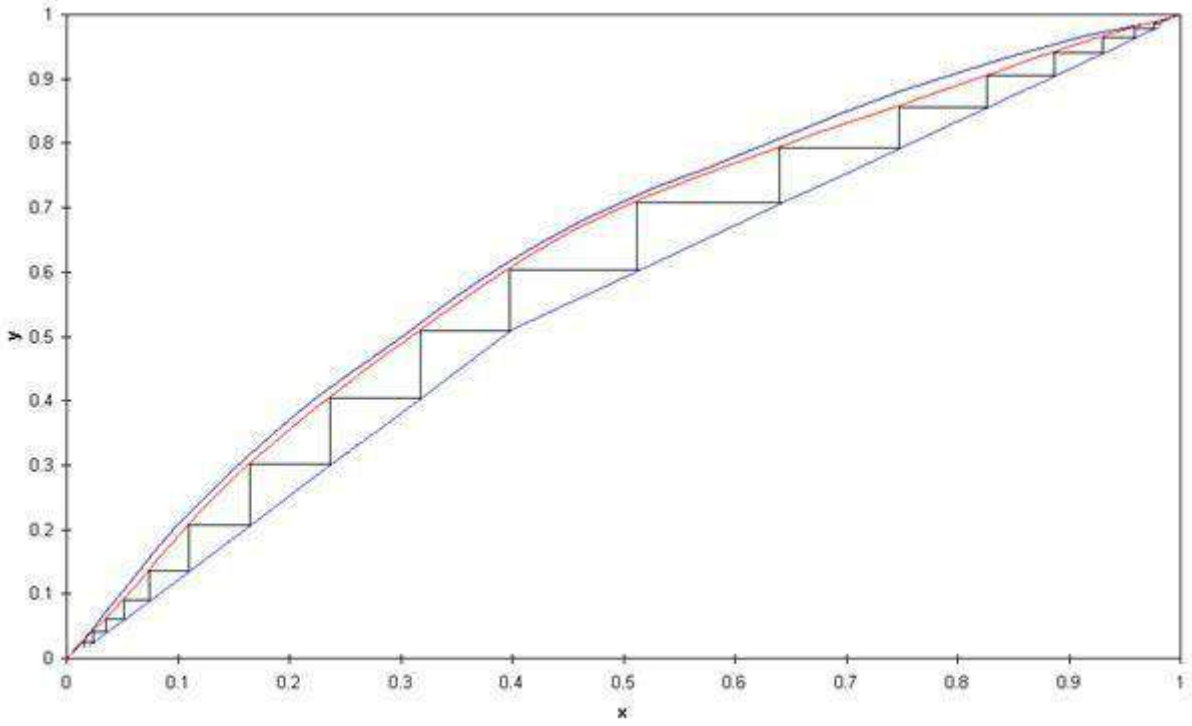


Diagramma 4

Kinetik egri chiziqni qurish va plitalarning haqiqiy sonini aniqlash

Natijada, biz ustunning pastki qismida 9 ta, tepada esa 9 ta plastinka oldik. Plitalar orasidagi masofani 0,5 m, pastki plastinka va pastki orasidagi masofa 2 m, ustunning yuqori qismi va yuqori plastinka 1 m orasidagi masofani olib, biz ustunning umumiy balandligi 11,5 m ni olamiz.

5. XULOSA

Ikkilik aralashmalarni ajratish uchun distillash ustuni uchun hisoblash jarayonini qisqacha tasvirlab berdik. Hisoblash yoki loyihalash jarayoni shu bilan tugamaydi. Kelajakda ustunning gidravlik qarshiligi hisoblab chiqiladi va yordamchi uskunalar tanlanadi.

Ammo shuni ta'kidlash kerakki, to'g'rilash jarayoni bo'lgan massa uzatish jarayoni uchun birinchi navbatda fazalar orasidagi almashinuvni tavsiflash kerak. Bu "suyuq-bug '" holati diagrammasi yordamida amalga oshiriladi, biz unga ko'proq e'tibor berishga harakat qildik, ehtimol jarayonning boshqa bir xil muhim jihatlariga zarar etkazish uchun.

Nazorat savollari:

1. Rektifikatsiya usulining fizik-kimyoviy asoslarini ayting
2. Neftni qayta ishlash turlarini sanab bering
3. Neftning rektifikatsiya uchun xom ashyo sifatidagi xususiyatlarini ko'rsating
4. Distillash ustunlarining harorat rejimi qanday tartibga solinadi
5. Xom neftni bug 'bilan distillash xususiyatlarini ko'rsating.

Ushbu ma'ruza bilan birgalikda " Qizamiqga qarshi emlash paytida asab tizimining 24 ta zararlanishi " ni o'qing.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Gelperin N.I. Kimyoviy texnologiyaning asosiy jarayonlari va apparatlari - M.: Kimyo, 1981 y

2. Kuvshinskiy M.N., Soboleva A.P. “Kimyo sanoati jarayonlari va qurilmalari” fanidan kurs loyihasi. Moskva: Oliy maktab, 1980 yil

3. Kimyoviy texnologiyaning asosiy jarayonlari va apparatlari: Dizayn qo'llanma / G.S. Borisov, V.P. Brykov, Yu.I. Dytnerskiy va boshqalar. Ed. Yu.I. Dytnerskiy, M.: Kimyo, 1991 yil

4. Pavlov K.F., Romankov P.G., Noskov A.A. Kimyoviy texnologiya jarayonlari va apparatlari kursidagi misollar va vazifalar. Universitetlar uchun darslik / Ed. tegishli a'zo SSSR Fanlar akademiyasi P.G. Romankov. L.: Kimyo, 1987 yil

5. Erich V.N. va boshqalar neft va gaz kimyosi. L.: Kimyo, 1972 yil.

ABSORBTSIYA JARAYONI UMUMIY TUSHUNCHALAR

Gaz hamda bug‘-gaz aralashmalaridagi bir yoki bir necha komponentlarning suyuqlikda tanlab yutilish jarayoni absorbsiya deb ataladi. YUtilayotgan gaz absorbtiv, yutuvchi suyuqlik absorbent deyiladi. Absorbtiv bilan absorbentning o‘zaro ta’siriga ko‘ra absorbsiya jarayoni ikki xil bo‘ladi: fizik absorbsiya va kimyoviy absorbsiya (xemosorbsiya). Fizik absorbsiyada yutilayotgan gaz bilan absorbent o‘zaro bir-biri bilan kimyoviy birikmaydi. Agar yutilayotgan gaz absorbent bilan o‘zaro birikib, kimyoviy birikma hosil qilsa, xemosorbsiya deyiladi. Absorbsiya jarayonida gazning yutilmay qolgan qismi inert gaz deb ataladi.

Fizik absorbsiya ko‘pincha qaytar jarayondir, ya’ni suyuqlikka yutilgan gazni ajratib olish mumkin bo‘ladi, bunday jarayon desorbsiya deyiladi. Absorbsiya bilan desorbsiya jarayonlarini uzluksiz olib borish natijasida yutilgan gazni toza holda ajratib olish va yutuvchi absorbentni bir necha marta qayta ishlatish imkoni paydo bo‘ladi. Odatda absorbtiv va absorbent arzon va ikkilamchi mahsulot bo‘lgani uchun, ular absorbsiya jarayonidan keyin ko‘pincha qayta ishlatilmaydi.

Sanoatda absorbsiya jarayoni turli maqsadlarda qo‘llaniladi: 1) gaz aralashmalaridan qimmatbaho komponentlarni ajratib olishda; 2) gaz aralashmalarini zaharli moddalardan tozalash uchun; 3) gazlarni quritish; 4) tayyor mahsulotlar olishda va hokazo.

Har bir aniq sharoit uchun tegishli absorbent tanlab olinadi; bunda yutilishi lozim bo‘lgan komponentning absorbentdagi eruvchanligi hisobga olinadi. Tajriba yo‘li bilan aniqlanganki, absorbsiya jarayonida har doim issiqlikning ajralib chiqishi yuz beradi. Gazlarning suyuq absorbentlardagi eruvchanligi quyidagi omillardan bog‘liq bo‘ladi: 1) gaz va suyuq fazalarning fizikaviy va kimyoviy xossalari; 2) harorat; 3) gazning aralashmadagi bosimi.

Absorbentlarni tanlashda quyidagi omillarga ahamiyat beriladi: ajratilishi lozim bo‘lgan gazning tarkibi; jarayonning bosimi va harorati; uskunaning ish unumdorligi; absorbentning tanlab ta’sir qiluvchanligi va uning yutish qobiliyati, korroziyaga uchrashish faolligi, narxi, zaharlik darajasi va hokazo.

Neft va gaz sanoatida absorbsiya jarayoni uglevodorodli gazlarni ajratish, quritish va tozalashda ishlatiladi. Tabiiy va yo‘ldosh gazlardan absorbsiya usuli bilan etan, propan, butan va benzin komponentlari ajratib olinadi. Absorbsiya yordamida tabiiy gazlarni nordon komponentlar (oltingugurt vodorodi, oltingugurt uglerodi, uglerod dioksidi, merkaptanlar va hokazo) dan tozalanadi. Absorbsiya yordamida piroliz va katalitik kreking gazlari ajratiladi va gazlar zararli qo‘shimchalardan tozalanadi.

Uglevodorodli gazlarni ajratishda absorbent sifatida benzin yoki kerosin fraksiyalari hamda gaz kondensati ishlatiladi; bunday gazlarni quritishda esa dietilenglikol va trietilenglikoldan foydalaniladi. Gazlarni nordon komponentlardan tozalash uchun N-metil-2-pirrolidon, glikollar, propilenkarbonat, tributilfosfat, metanol ishlatiladi.

Absorbsiya jarayonini o‘tkazishga mo‘ljallangan uskunalarni absorberlar deb yuritiladi.

ABSORBSIYA PAYTIDAGI MUVOZANAT

Absorbsiya jarayonida suyuqlik tarkibidagi gazning miqdori suyuqlik va gazning xususiyatiga, bosim, harorat va gaz fazasining tarkibiga bog‘liq. Suyuqlik bilan biror gaz aralashmasining o‘zaro ta’siri natijasida taqsimlanuvchi komponenet A tashuvchi komponent V yordamida suyuqlikda erigan bo‘lsa, fazalar qoidasiga muvofiq komponentlarning soni va erkinlik darajasi uchga teng bo‘ladi. Demak, gaz-suyuqlik sistemasida ikkala fazaning harorati, bosimi va konsentratsiyasi o‘zgarishi mumkin. SHuning uchun o‘zgarmas harorat va umumiy bosimda muvozanat holatidagi gazning parsial bosimi (yoki uning konsentratsiyasi) bilan suyuq faza tarkibining o‘zaro bog‘lanishi bir xil bo‘ladi. Bu bog‘lanish Genri qonuni bilan ifodalanib, erigan gazning parsial bosimi eritmadagi uning mol qismiga mutanosibdir:

$$P_A^* = E \cdot x_A \ . \qquad (12.1)$$

Suyuqlikdagi gazning eruvchanligi (yutilgan komponent A) ma’lum haroratda uning suyuqlik yuzasidagi parsial bosimiga mutanosibdir:

$$x^* = \frac{1}{E} \cdot P_A \ , \qquad (12.2)$$

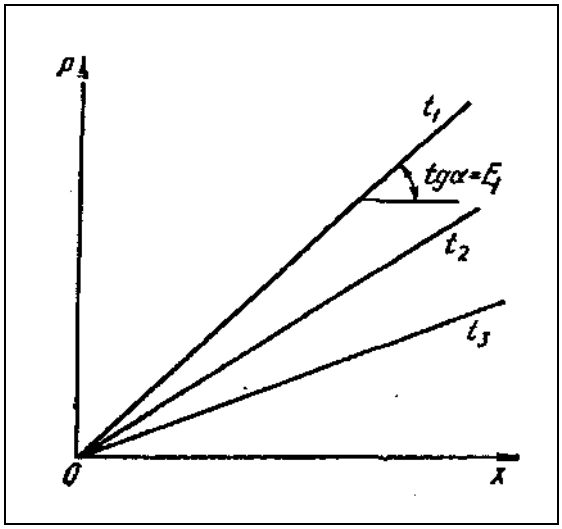
bu erda P_A^* – muvozanat holatidagi eritmada konsentratsiyasi x_A bo‘lgan yutilayotgan gazning parsial bosimi; x^* – eritmadagi gazning konsentratsiyasi (mol hisobida), bu gaz bilan suyuqlik fazalari muvozanatlashganda yutilayotgan komponentning parsial bosimi R_A ga teng; E – mutanosiblik yoki Genri koeffitsienti.

Genri koeffitsientining miqdori berilgan gaz uchun yutilayotgan suyuqlik va gazning tarkibiga, haroratiga bog‘liq bo‘lib, sistemaning umumiy bosimiga bog‘liq emas. E ning haroratga bog‘liqligi quyidagi tenglama bilan aniqlanadi:

$$\ell nE = -\frac{q}{R \cdot T} + C \ . \qquad (12.3)$$

bu erda q – eriydigan gazning differensial issiqligi, R – gaz doimiyligi; *S* – yutilayotgan suyuqlik va gazning tabiatiga bog‘liq bo‘lgan o‘zgarmas kattalik.

Ideal suyuqliklar uchun har xil haroratda konsentratsiyaning bosim bilan o‘zaro bog‘lanishi R-x diagrammada to‘g‘ri chiziq ko‘rinishida, Genri koeffitsientiga teng bo‘lgan og‘ma chiziqlar orqali tasvirlanadi. 12.1-rasmga va (12.3) tenglamaga muvofiq, harorat ortishi bilan Genri koeffitsientining miqdori (bir xil sharoitda) ortadi, (12.2) tenglamaga muvofiq esa gazning suyuliqdagi eruvchanligi kamayadi.



12.1-rasm. Gazning suyuqlikda erishiga haroratning ta’siri.

Gaz aralashmasidan ajratib olinayotgan komponentning mol ulushi u_A va sistemadagi umumiy bosim R bo‘lganda, parsial bosim R_A Dalton qonuni bo‘yicha quyidagi bog‘lanish orqali ifodalanadi:

$$R_A = R \cdot U_A \ . \qquad (12.4)$$

R_A ning qiymatini (12.1) tenglamaga qo‘ysak:

$$y^*_A = \frac{E}{P} x_A \, . \qquad (12.5)$$

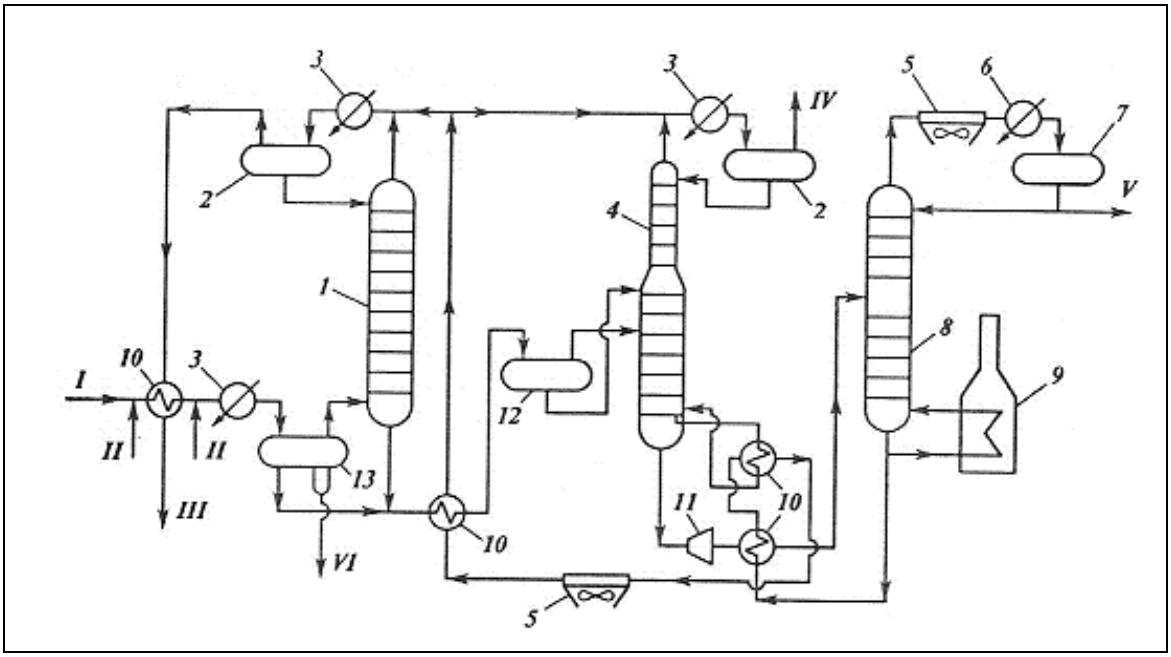
Genri qonunini quyidagi ko‘rinishda yozish mumkin:

$$y^* = m \cdot x \, , \qquad (12.6)$$

bu erda m = E/R - taqsimlanuvchi koeffitsient yoki muvozanat holatdagi fazaning doimiyligini belgilaydi.

(12.6) tenglamadan ko‘rinib turibdiki, gaz fazasidagi berilgan komponent konsentratsiyasi va gaz fazasi bilan muvozanatda bo‘lgan suyuqlik konsentratsiyasi o‘rtasidagi bog‘liqlik to‘g‘ri chiziq (muvozanat chizig‘i) bilan ifoda qilinadi. Bu to‘g‘ri chiziq koordinata boshidan o‘tib, ma’lum qiyalik burchagi α ga ega, bu burchakning tangensi m ga teng. Sistemadagi haroratning pasayishi va bosimning ortishi bilan m ning qiymati kamayadi. SHu sababdan gazning suyuqlikdagi eruvchanligi bosimning ortishi va haroratning pasayishi bilan ko‘payadi.

12.6-rasmda tabiiy neftga yo‘ldosh gazlarni ajratishga mo‘ljallangan absorbsion qurilmaning sxemasi keltirilgan. 30-40^{0}S haroratli gaz xom ashyosi I isitkichlar 10 va sovitgichlar 3 tizimi orqali faza ajratgichi 13 ga kiradi. Gaz tarkibidagi suv bug‘larini ajratib olish uchun isitgichlarga dietilenglikolning 70-80 % eritmasi II yuboriladi. Faza ajratgichidan so‘ng gazlar absorber 1 ga kiradi, kondensat – deetanizatsiyaga, tarkibida suvni ushlagan dietilenglikol eritmasi esa – regeneratsiyaga yuboriladi.



12.6-rasm. Tabiiy va neftga yo‘ldosh gazlarni ajratishga mo‘ljallangan absorbsion - desorbsion qurilmaning sxemasi:
1-absorbor; 2-dastlabki to‘yingan absorbent idishi; 3-sovitgich (propanli bug‘lanish); 4-fraksiyalovchi absorber; 5-havo sovitgich; 7-suyuqlik bilan ta’minlovchi idish; 8-desorber; 9-quvurli pech; 10-issiqlik almashgich; 11-gidravlik turbina; 12-seperator; 13-faza ajratgichi. Oqimlar: I-ho‘l gaz; II-glikolning dastlabki eritmasi; III-quruq gaz; IV-yonilg‘i gazi; V-noturg‘un benzin; VI-regeneratsiyaga.

Regeneratsiya qilingan absorbent absorberdan chiqayotgan quruq gaz bilan sovitgich 3 da uchrashadi, u erda absorbent asosan engil uglevodorod-lar (etan va metan) bilan to‘yinadi va dastlabki to‘yingan absorbentning idishi 2 ga yuboriladi. Idish 2 dan dastlabki to‘yingan absorbent absorber 1 ning yuqorigi qismiga beriladi, quruq gaz III esa isitgich 10 orqali qurilmadan tashqariga chiqariladi.

Ushbu qurilmaning tarkibida fraksiyalovchi absorber 4 bo‘lib, uning pastki kismi desorber sifatida (absorbentning asosiy oqimidan eng engil komponentlarni ajratib olish uchun), yuqorigi qismi esa absorber sifatida (uskunaning pastki qismida gazdan og‘ir komponentlarni ajratish uchun) ishlatiladi. Fraksiyalovchi absorber texnologik sxemada absorber va desorber oralig‘ida joylashtiriladi.

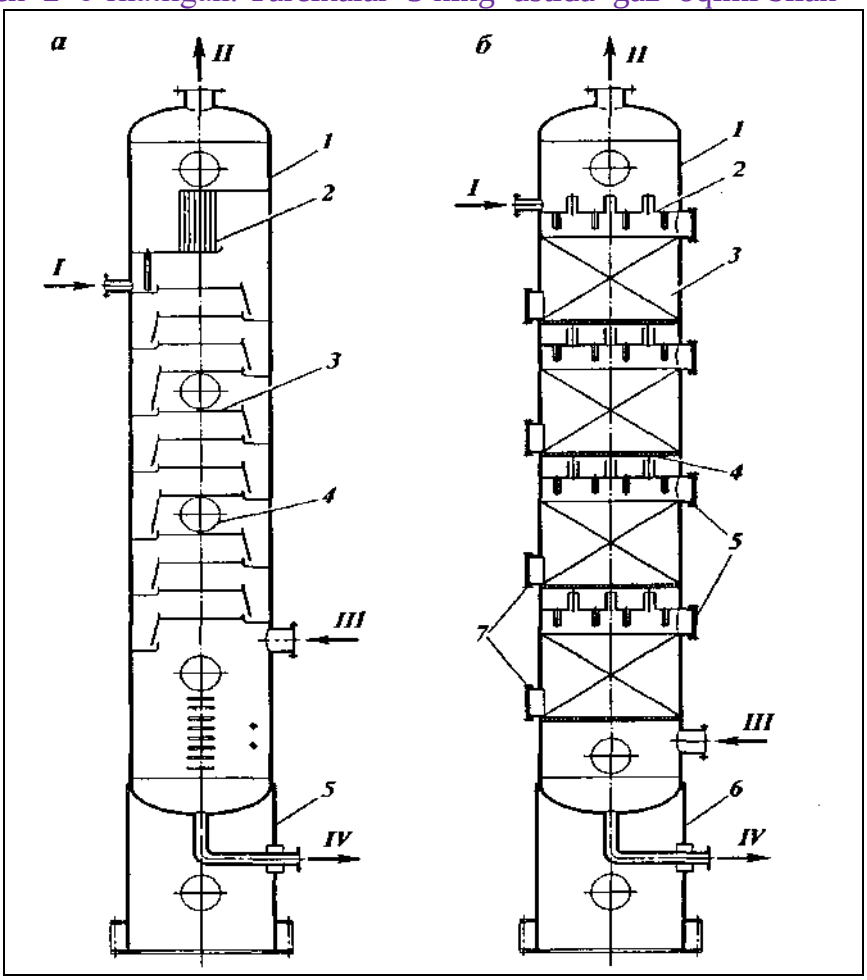
To‘yingan absorbentning faza ajratgich 13 dan chiqayotgan kondensat bilan aralashmasi issiqlik almashgich 10 va separator 12 orqali ikkita oqim bilan fraksiyalovchi absorber 4 ning ta’minlovchi seksiyasiga yuboriladi. Fraksiyalovchi separatorning patski qismiga berilgan issiqlik ta’sirida komponentlar gazdan qisman ajratiladi. Qisman regeneratsiya qilingan absorbent oqimi gidravlik turbina 11 va issiqlik almashgich 10 orqali to‘la regeneratsiya qilish uchun desorber 8 ga yuboriladi. Fraksiyalovchi absorberning yuqorigi qismiga, gazdan tegishli komponentlarni ajratib olish uchun, yangi regeneratsiya qilingan absorbent beriladi.

Desorberdan absorbentning noturg‘un benzin bilan chiqib ketmasligi uchun kolonnaning yuqorigi tomonida havo sovitgichi 5, suv sovitgichi 6 va kolonnani noturg‘un benzin bilan ta’minlovchi idish 7 o‘rnatilgan. Idish 7 dan noturg‘un benzin V olib turiladi. Ushbu desorber oddiy rektifikatsiya kolonna kabi ishlaydi.

ABSORBERLARNING TUZILISHI

Absorbsiya jarayoni fazalarni ajratuvchi yuzada ro‘y beradi. SHu sababdan absorberlarda iloji boricha gaz va suyuqlik o‘rtasidagi kontakt (to‘qnashuv) yuzasini ko‘paytirish zarur. Fazalarning to‘qnashuv yuzasini hosil qilish usuliga ko‘ra, absorberlar shartli ravishda quyidagi turlarga bo‘linadi: 1) plenkali; 2) nasadkali; 3) tarelkali; 4) suyuqlikni sochib beruvchi.

Neft va gazni qayta ishlash korxonalarida tarelkali va nasadkali absorberlar eng ko‘p tarqalgan. 12.7-rasmda tarelkali va nasadkali absorberlarning sxematik ko‘rinishlari tasvirlangan. Tarelkali absorber (12.7, a-rasm) vertikal joylashgan uskunadan iborat bo‘lib, qobiq 1 ning yuqorigi qismida absorbentning gaz oqimi bilan chiqib ketmasligi uchun tomchi ajratgich 2 o‘rnatilgan. Tarelkalar 3 ning ustida gaz oqimi bilan



12.7-rasm. Absorberlar:
a-tarelkali: 1-qobiq; 2-tomchi ajratgich; 3-tarelka; 4-qopqoqli tuynuk; 5-tayanch gardishi; b-nasadkali: 1-qobiq; 2-taqsimlovchi tarelka; 3-nasadka; 4-tayanch panjarasi; 5-qopqoqli yuklash tuynuklari; 6-tayanch; 7-qopqoqli tushirish tuynuklari. Oqimlar: I-to‘yinmagan absorbent; II-quruq gaz; III-ho‘l gaz; IV-to‘yingan absorbent.

absorbentning to‘qnashuvi yuz beradi. Absorberni ta’mirlash va uning ichki qismlarini montaj qilish uchun 4-5 ta tarelkalarning oralig‘iga qopqoqli tuynuklar 4 joylashtirilgan. Qobiqning pastki qismi tayanch gardishi 5 ga payvand qilingan.

Nasadkali absorber (12.7, b-rasm) ning yuqorigi qismida regeneratsiya qilingan absorbent uchun taqsimlovchi tarelka 2 o‘rnatilgan. Nasadkali qatlam tayanch panjarasi 4 ning ustiga joylashtirilgan. Absorberni nasadka bilan yuklash va uni tushirish tuynuklar 5 va 7 orqali amalga oshiriladi.

Neftga yo‘ldosh bo‘lgan gazlarni ajratishda absorberlardagi bosim 1,6-2,0 MPa, tabiiy gazning komponentlarini ajratishda esa 4,0-7,5 MPa ni tashkil etadi. Absorberdagi harorat ishlatiladigan sovituvchi agentning haroratiga bog‘liq bo‘ladi, masalan, propanni ajratib olishda minus 40^0S, etanni ajratib olishda esa minus 80-100^0S atrofida bo‘ladi. Sanoatda ishlatiladigan absorberlarning diametri ish unumdorligiga bog‘liq bo‘lib, 3 metrgacha bo‘lishi mumkin. Uskunadagi tarelkalarning soni 30-40 tani tashkil etadi. Gazni qazib olish konlarida xom ashyoni tozalash va quritish uchun ishlatiladigan bitta absorberning ish unumdorligi bir kechayu-kunduzda 10-35 mln.m^3 ni tashkil etadi.

SUYUQLIKLARNI EKSTRAKSIYALASH

UMUMIY TUSHUNCHALAR

Eritmalar tarkibidagi bir yoki bir necha komponentlarni tanlab ta’sir qiluvchi erituvchilar yordamida ajratib olish jarayoni suyuqliklarni ekstraksiyalash deb yuritiladi. Suyuq aralashma bilan erituvchi o‘zaro ara-lashtirilganda erituvchida faqat kerakli komponentlar yaxshi eriydi, qolgan komponentlar esa juda yomon yoki butunlay erimaydi.

Ekstraksiyalash jarayoni ham rektifikatsiyalash kabi suyuqlik aralashmalarini ajratish uchun qo‘llaniladi. Bu usullarning qaysi birini tanlash aralashmalar tarkibidagi moddalarning xossalariga bog‘liq. Rektifikatsiyalash jarayoni odatda issiqlik ta’sirida boradi. Eks-traksiyalashni amalga oshirish uchun issiqlik talab etilmaydi. Rektifikatsiyalash aralashma komponentlarining har xil uchuvchanlik-lariga asoslanadi. Agar aralashma komponentlarining qaynash haroratlari bir-biriga yaqin yoki ular yuqori haroratlarga beqaror bo‘lsa, bunday hollarda ekstraksiyalash jarayoni qo‘llaniladi.

Dastlabki eritma va erituvchi o‘zaro ta’sir ettirilganda ikkita faza (ekstrakt va rafinat) hosil bo‘ladi. Ajratib olingan moddaning erituvchidagi eritmasi ekstrakt, dastlabki eritmaning qoldig‘i esa rafinat deb yuritiladi. Rafinat tarkibida biroz miqdorda erituvchi ham bo‘ladi. Olingan ikkita suyuqlik fazasi (ekstrakt va rafinat) bir-biridan tindirish, sentrifugalash yoki boshqa mexanik usullar yordamida ajratiladi. So‘ngra ekstrakt tarkibidan tegishli mahsulot ajratib olinadi, rafinatdan esa erituvchi regeneratsiya qilinadi.

Suyuqliklarni ekstraksiyalash boshqa usullar (rektifikatsiyalash, bug‘latish va hokazo) ga nisbatan birmuncha afzalliklarga ega: jarayon past haroratda olib boriladi; eritmaning bug‘lanishi uchun issiqlik talab qilinmaydi; tanlab ta’sir qilish xususiyatiga ega bo‘lgan istalgan erituvchini ishlatish imkoni bor. Bu usul kamchilikdan holi emas; qo‘shimcha komponent (erituvchi) ni ishlatish va uni regeneratsiya qilishni tashkil etish qurilma sxemasini murakkablashtiradi va ekstraksiyalash jarayonini qimmatlashtiradi.

Neftni qayta ishlash korxonalarida ekstraksiyalash jarayonlaridan surkov moylari va dizel yonilg‘ilarini tozalashda, og‘ir neft qoldiqlarini deasfaltizatsiya qilishda, piroliz benzinlaridan, riforming mahsulotlaridan yoki kokslashning engil gazoyllaridan aromatik uglevodorodlarni ajratib olishda, oqova suvlardan yuqori haroratda qaynovchi yoki nouchuvchan komponentlarni ajratib olishda va boshqa maqsadlarda foydalaniladi.

Sanoat miqyosida suyuq holatdagi turli neft mahsulotlarini ekstraksiyalash yordami bilan ajratishda fenol, furfurol, N-metil-2-pirrolidon, dietilenglikol, suv, suyuq propan, benzol, dimetilsulfoksid, morfolin hosilalari va boshqa erituvchilar ishlatiladi. Tog‘ jinslaridan ozokerit va serezinni ekstraksiya qilib olishda erituvchi sifatida benzin qo‘llaniladi. Oxirgi yillari zaharlik darajasi yuqori bo‘lgan fenol va furfurolning o‘rniga N-metil-2-pirrolidan ishlatilmoqda.

Ayrim sharoitlarda ekstraksiyalash jarayoni rektifikatsiyalash bilan birgalikda olib boriladi. Suyuqlik aralashmasi rektifikatsiyalashdan oldin birlamchi ekstraksiyalash yo‘li bilan qisman ajratilsa, rektifika-siyalash uchun issiqlik harajatlari ancha kamayadi.

Suyuqliklarni ekstraksiyalash uchun ishlatiladigan uskunalar ekstraktorlar deb

ataladi.

15.2. EKSTRAGENTLARNI TANLASH

Suyuqlik aralashmasidan kerakli komponentni ajratib oladigan modda erituvchi yoki ekstragent deb ataladi. Erituvchilarga bir qator talablar qo‘yiladi. Bular qatoriga quyidagilar kiradi: 1) kerakli komponentga nisbatan tanlab ta’sir qilish hususiyatiga ega bo‘lishlik; 2) erituvchining kerakli komponentni o‘zida eritib, yutib olish qobiliyati; 3) erituvchi tarkibidan yutilgan komponentni engil ajratib olish ya’ni reeks-traksiyalash imkoniyati borligi; 4) fazalarning qatlamlarga oson ajralishi; 5) erituvchi bilan ishlash havfsiz bo‘lishligi uchun, u zaharli, uchuvchan, portlab ketish xossalariga ega bo‘lmasligi kerak; 6) saqlash va ish davomida (ekstraksiyalash va reekstraksiyalash) parchalanib ketmaslik; 7) nar-hi arzon; 8) oson topiladigan, ya’ni kamyob bo‘lmasligi kerak; 9) erituvchi-ning zichligi ekstraksiyalanishi lozim bo‘lgan suyuqlik zichligidan kam bo‘lishi shart.

Suyuqliklarni ekstraksiyalashni o‘rganishda tarqalish koeffitsienti va ajratish omili tushunchalaridan foydalaniladi. Ekstrakt tarkibidagi kerakli komponentning muvozanat holatdagi konsentratsiyasini ushbu komponentning rafinatdagi muvozanat konsentratsiyasiga nisbati tarqalish koeffitsienti deb ataladi:

$$m = \frac{y^*}{x}, \qquad (15.1)$$

bu erda y^* - tarqalayotgan komponentning ekstraktdagi muvozanat ulushi; x - tarqalayotgan komponentning rafinatdagi muvozanat ulushi.

Tarqalish koeffitsientining qiymatiga ko‘ra erituvchining ekstraksion qobiliyatini aniqlash mumkin. m ning qiymati qancha katta bo‘lsa, bunday erituvchining suyuqlik aralashmasidan kerakli komponentni ajratib olish qobiliyati shuncha yuqori bo‘ladi. Ekstraksion sistemalarda m – ning qiymati 1 dan 10000 gacha o‘zgaradi.

Erituvchining ajratish qobiliyatini baholash uchun quyidagi nisbatdan foydalaniladi:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\frac{y_1^*}{x_1}}{\frac{y_2^*}{x_2}} = \frac{y_1^* x_2}{y_2^* x_1} = \frac{y_1^*}{y_2^*} : \frac{x_1}{x_2} = \beta, \qquad (15.2)$$

bu erda m_1 – aralashmadagi birinchi komponentning tarqalish koeffitsienti; m_2 – aralashmadagi ikkinchi komponentning tarqalish koeffitsienti.

Kattalik β ekstraksiyalashdagi ajratish koeffitsienti yoki omili deb ataladi. Ushbu koeffitsient ajralayotgan komponentlarning ekstraktdagi muvozanat konsentratsiyalari rafinatdagi muvozanat konsentratsiyalaridan necha marta kattaligini bildiradi. Bu koeffitsient rektifikatsiyalash jarayonidagi komponentlarning nisbiy uchuvchanligiga o‘xshaydi. Haqiqiy sharoitlarda β ning qiymati 2 dan kam bo‘lmasligi maqsadga muvofiq bo‘ladi.
aralashma va erituvchi bir karra to‘qnashib, jarayon ko‘p vaqt davom etgan holatdagina

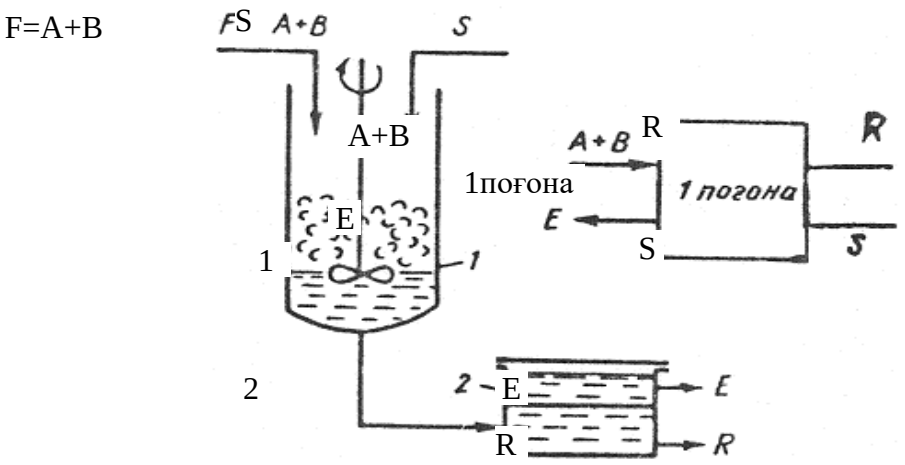
15.4. EKSTRAKSIYALASHNING ASOSIY USULLARI

Amaliyotda suyuqlik aralashmalarini ekstraksiyalashning quyidagi usullari qo‘llaniladi: 1) dastlabki aralashma va ekstragentni bir marotabalik kontaktiga asoslangan jarayon (bir pog‘onali ekstraksiyalash); 2) har bir pog‘onada toza erituvchi ishlatish yo‘li bilan ekstraksiyalash (ko‘p pog‘onali ekstraksiyalash); 3) bitta yoki ikkita erituvchi yordamida qarama-qarshi oqim bilan ko‘p bosqichli ekstraksiyalash (ko‘p pog‘onali ekstraksiyalash). Birinchi va ikkinchi usullar kichik hajmli ishlab chiqarishlarda hamda laboratoriya sharoitlarida qo‘llaniladi.

Sanoat miqyosida uchinchi usuldan, ya’ni fazalarning qarama-qarshi oqimidan foydalaniladi. Qaysi bir usul qo‘llanishidan qat’iy nazar, ekstraksiyalash jarayoni erituvchini regeneratsiya qilish bilan birga olib boriladi. Regeneratsiyaning maqsadi eritmalar tarkibidagi kerakli komponentlarni ajratib olish va erituvchilarni qaytadan ishlatishdan iboratdir.

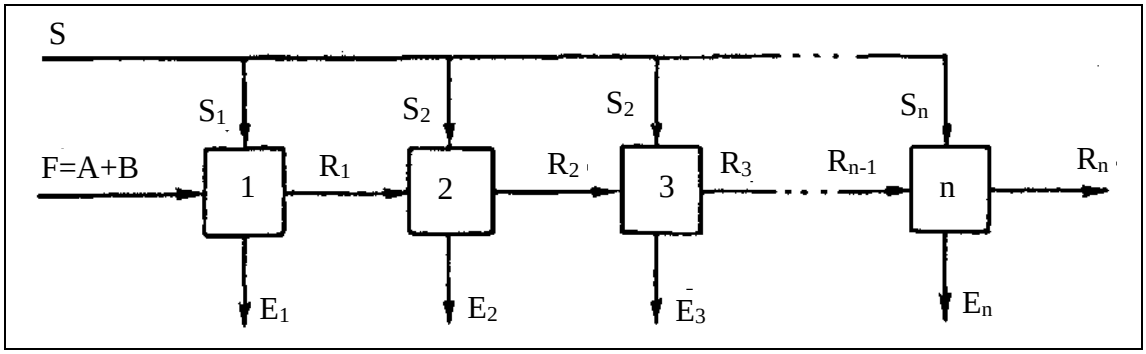
Bir pog‘onali ekstraksiyalashning sxemasi 15.5-rasmda tasvirlangan. Dastlabki eritma G‘ va erituvchi S aralashtirgich 1 ga beriladi, so‘ngra aralashma tindirgich 2 da ikki qatlam – ekstrakt E va rafinat R ga ajraladi. Dastlabki

muvozanat konsentratsiyalariga yaqin tarkibli ekstrakt va rafinat olish mumkin bo‘ladi. Jarayonni davriy va uzluksiz rejimda olib borish mumkin. Ekstraksiyalash jarayoni uzluksiz rejim bilan olib borilganda regeneratsiya qilingan erituvchi uzluksiz ravishda aralashtirgichga qaytariladi. Ushbu usul tarqalish koeffitsientining qiymati katta bo‘lgan sharoitda qo‘llaniladi.



15.5-rasm. Bir pog‘onali ekstraksiyalashning sxemasi:
1-aralashtirgich; 2-tindirgich; F-dastlabki eritma; A,V-aralashma komponentlari; S-ekstragent; E-ekstrakt; R-rafinat.

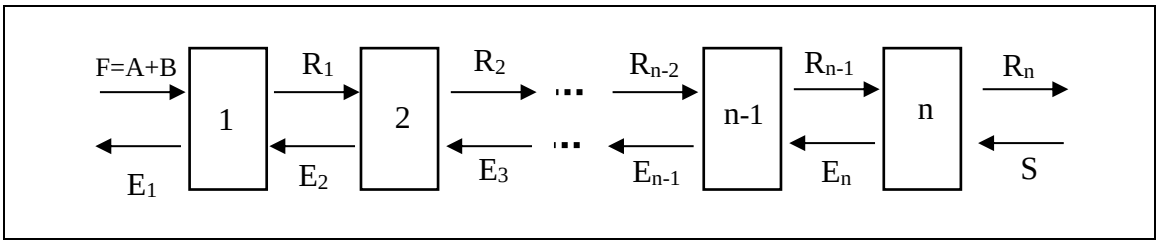
15.6-rasmda har bir pog‘onada toza erituvchini ishlatishga asoslangan ko‘p karrali ekstraksiyalashning sxemasi ko‘rsatilgan. Bunday jarayon bir necha pog‘onalarda olib borilib, ikkinchi pog‘onadan keyingi hamma pog‘onalarda dastlabki aralashma sifatida oldingi pog‘onalardan olingan rafinatlar (R_1, R_2, R_3,…, R_{n-1}) ishlatiladi. Toza holdagi ekstragentning umumiy miqdori bir necha bo‘laklar (S_1, S_2, S_3, …, S_n) ga bo‘linib, paralel ravishda hamma pog‘onalarga beriladi. Keyingi har bir pog‘onaga dastlabki



15.6-rasm. Ko‘p pog‘onali va erituvchini paralel ravishda ishlatishga asoslangan ekstraksiyalashning sxemasi:
1,2,3, n – pog‘onalar;S_1, S_2, S_3,…..,S_n – pog‘onalarga berilayotgan rafinatlar; E_1, E_2, E_3,.....,E_n – pog‘onlardan uzatilayotgan ektraktlar.

eritma sifatida uzluksiz ravishda konsentratsiyasi pasayib borayotgan rafinatlar (R_1, R_2, R_3, …, R_{n-1}) beriladi, shu sababdan ekstraktning konsentratsiyasi birinchi pog‘onadan (E_1) oxirgi pog‘onagacha (E_n) kamayib boradi. YUqori darajadagi toza rafinat olish uchun katta hajmdagi toza ekstragent kerak bo‘ladi, bu holat rafinatni regeneratsiya qilish jarayonini qimmatlashishiga olib keladi. SHu sababdan ushbu usuldan sanoatda juda kam foydalaniladi.

Ko‘p pog‘onali qarama-qarshi oqimli ekstraksiyalashning sxemasi 15.7-rasmda ko‘rsatilgan. Qurilma bir-biri bilan ketma-ket bog‘langan n-ta pog‘onalardan tashkil topgan. Dastlabki eritma G‘ va ekstragent S qarama-qarshi yo‘nalishga ega bo‘lib, oxirgi tarkibi E_1 ga teng bo‘lgan ekstrakt birinchi pog‘onadan, oxirgi tarkibi R_n ga teng bo‘lgan rafinat esa n – po-g‘onadan uzatiladi. Ekstraksiyalashning ushbu usuli texnikaviy-iqtisodiy jihatdan katta afzalliklarga ega bo‘lganligi sababli sanoatda keng ishlatiladi. Ekstraksiyalashning ko‘p pog‘onali va qarama-qarshi yo‘nalishli usuli kolonnali ekstraktorlarda va aralashtirgich-tindirish uskunalarida amalga oshiriladi.

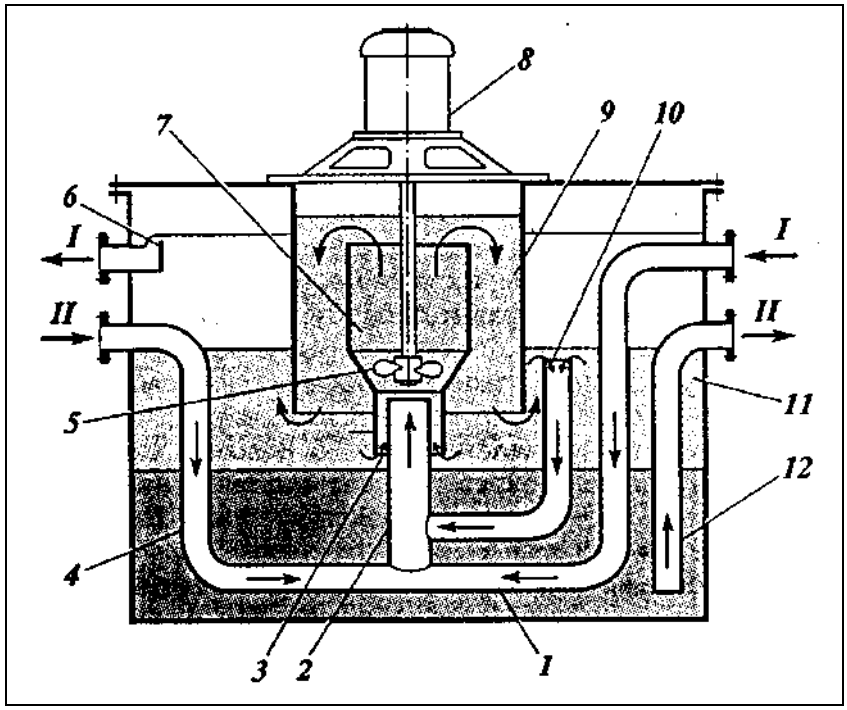


15.7-rasm. Ko‘p pog‘onali va qarama-qarshi oqimli ekstraksiyalashning sxemasi:
1,2,....., n –1, n – pog‘onalar; E_1 – birinchi pog‘onadan chiqayotgan ekstrakt; R_n – oxirgi pog‘onadan chiqayotgan rafinat.

Oxirgi yillarda suyuqliklarni ekstraksiyalash uchun sanoatda flegma yordamida ishlaydigan qarama-qarshi yo‘nalishli va ikkita erituvchidan foydalanishga asoslangan usullar ham keng qo‘llanilmoqda.

Sanoatda ko‘pincha ikkita suyuq fazani aralashtirish va ajratish operatsiyalari bitta uskunada amalga oshiriladi. Bunday uskunalar aralashtirish-tindirish esktraktorlari deb ataladi (15.8-rasm). Engil faza quvur 1, og‘ir faza esa quvur 4 orqali aralashtirish kamerasining propel-lerli nasos o‘rnatilgan qismi 5 ga kiradi. Bu erga quvur 10 va halqasimon bo‘shliq 3 orqali tindirish zonasining yuqorigi va pastki qatlamlaridan emulsiya o‘tadi. Quvur 10 va halqasimon bo‘shliq 3 ning balandligi retsirkulyasiya qilayotgan engil va og‘ir fazalarning ulushini belgilaydi. Engil va og‘ir fazalar aralashmasi aralashtirish

kamerasi 7 dan halqasimon kamera 9 ga, u erdan tindirish bo‘shlig‘i 11 ga o‘tadi. Og‘ir faza tindirish bo‘shlig‘ining pastki qismidan quvur 12 orqali ekstraktorning keyingi bosqichiga yuboriladi. Engil faza tindirish zonasining yuqorigi qismidan kollektor 6 orqali tashqariga chiqariladi.



15.8 – rasm. Aralashtirigich – tindirgich rusumidagi ekstraktorning sxemasi:
1 – engil faza kiradigan quvur; 2 – aralashtirish quvuri; 3 – emulsiyani retsirkulyasiya kilish uchun halqasimon bo‘shliq; 4 – og‘ir fazani kiritsh uchun quvur; 5 – propellerli nasos; 6 – engil fazani chiqarish uchun kollektor; 7 – aralashtirish kamerasi; 8 – uzatma; 9 – halqasimon kamera; 10- emulsiyani retsirkulyasiya qilish uchun kuvur; 11 – tindirish zonasi; 12 – og‘ir fazani chiqarish uchun quvur. Oqimlar: I – engil faza; II – og‘ir faza.

Kollonali ekstraktorlar. Neft va gazni qayta ishlash sanoatida nasadkali, tarelkali va rotatsion ekstraktorlardan foydalaniladi. Sanoatda diametri 5 metrgacha va balandligi 40 metrgacha bo‘lgan kolonnali uskunalar ishlatiladi. Bunday ekstraktorlar atmosfera bosimi bilan yoki yuqori bosimda ishlaydi.

KRISTALLIZATSIYA

Eritma, erigan qotishma va gaz fazasi tarkibidan kristallar holatidagi qattiq fazani hosil qilish jarayoni kristallanish deb ataladi. Ushbu jarayon sanoatning neft va gazni qayta ishlash, kimyo, metallurgiya, oziq-ovqat, dori-darmon ishlab chiqarish kabi tarmoqlarida ishlatiladi.

Kristallanish jarayonlari yordamida quyidagi vazifalar hal qilinadi:

- zarrachalarning to‘plami, granula, tangacha va boshqa shakldagi qattiq mahsulotlarni olish;
- turli aralashmalarni fraksiyalarga ajratib, ularni birorta komponent bilan boyitish;
- texnik yoki tabiiy eritmalardan turli moddalarni ajratib olish;
- moddalarni aralashmalardan chuqur tozalash;
- suyultirilgan eritmalarni erituvchini muzlatish orqali quyiqlashtirish;
- ma’lum fizik-mexanik xossalarga ega bo‘lgan moddalarni olish;

- qattiq jismlar yuzasiga turli qoplamalarni surtish va hokazo.

Kristallanish jarayonini amalga oshirishda turli-tuman uslublardan foydalaniladi. Ularni asosan besh guruhga bo‘lish mumkin: erigan qotishmalardan kristallar hosil qilish; eritmalardan kristallar hosil qilish; bug‘ yoki gaz fazasidan kristallar hosil qilish; qattiq holatdagi kristallanish; moddalarning o‘zaro kimyoviy ta’siri paytida kristallar hosil qilish.

Kristallanish jarayonining qonuniyatlari bir qator omillarga bog‘liq bo‘ladi: aralashma yoki eritma tarkibidagi dastlabki moddaning tarkibi, uning fizik-kimyoviy xossalari, ko‘rilayotgan sistema fazalari muvozanat diagrmmasining ko‘rinishi, tuyingan eritma hosil qilish usuli, issiqlik berish va uzatish jadalligi, aralashtirish tezligi va boshqalar.

Gaz fazasidan kristallarni hosil qilish desublimatsiya yoki «qattiq fazali» kondensatsiya deb ataladi.

Moddaning bevosita qattiq holatdan gaz holatiga o‘tishi sublimatsiya deyiladi. Teskari jarayon, ya’ni moddaning gaz holatidan qattiq holatga o‘tishi esa desublimatsiya deb yuritiladi. Ba’zi adabiyotlarda sublimatsiyani bug‘lanish yoki qattiq fazani haydash (qattiq fazani bevosita bug‘ga aylantirish) deyiladi, desublimatsiyani esa - qattiq fazali kondensatsiya yoki bug‘ fazasidan kristallanish deb ataladi.

Sanoatda eritmalar tarkibidan kristallar holatida qattiq fazani hosil qilish va uni ajratib olish jarayoni ko‘proq ishlatiladi. Bunday maqsadni amalga oshirishda asosan ikki xil uslubdan foydalaniladi: 1) izotermik – bunda bir xil konsentratsiyaga ega bo‘lgan (harorat o‘zgarmas) eritmani tuyintirish uchun erituvchining bir qismi bug‘latiladi; 2) izogidrik – bunda erituvchining massasi o‘zgarmagan holatda eritmani to‘yintirish uchun erituvchi sovitiladi.

Kristallanish jarayoni eritishning teskarisi hisoblanadi. Ikkala jarayon ham qattiq faza-suyuqlik sistemasida yuz beradi. Kristallanish jarayoni odatda suvli eritmadagi kristallanishi lozim bo‘lgan moddaning eruvchanligini kamaytirish orqali, ya’ni uning haroratini o‘zgartirish yoki erituvchining bir qismini bug‘latish yo‘li bilan amalga oshiriladi. Erigan qotishmalardan kristallarni ajratib olish uchun esa ular sovitiladi.

Kristallanish jarayoni eritmadagi qattiq faza eruvchanligining o‘zgarishiga asoslangan. Haroratning ortishi bilan moddalarning eruvchanligi ko‘payib, ular yaxshi eruvchanlik xususiyatiga ega bo‘ladi. Haroratning ortishi bilan ba’zi moddalarning eruvchanligi kamayib ketadi va ular yomon eruvchan moddalar hisoblanadi.

Berilgan haroratda eritmaning qattiq faza bilan muvozanat holatida bo‘lishi to‘yingan eritma deyiladi. To‘yingan eritma tarkibidagi erigan moddaning miqdori eruvchanlik darajasini belgilaydi. Eruvchanlik erigan moddaning va erituvchining xossalariga, haroratga hamda qo‘shimcha komponentlarning borligiga bog‘liq. To‘yingan eritma o‘z tarkibida imkoni boricha ko‘p miqdorda erigan modda ushlaydi. Bu holatdagi eritma turg‘un bo‘ladi.

O‘ta to‘yingan eritma esa o‘z tarkibida eruvchanlik xususiyatiga nisbatan ortiqcha miqdorda erigan modda ushlaydi. SHu sababli o‘ta tuyingan eritmalar turg‘un bo‘lmaydi. Bunda eritmalardan ortiqcha erigan moddalar kristall holida ajraladi, so‘ngra esa eritma yana to‘yingan holatga o‘tadi.

Eritmalarning o‘ta to‘yinish holatiga quyidagi usullar bilan erishish mumkin: 1) ochiq idishda erituvchining bir qismini bug‘latish; 2) bug‘latish uskunasida qaynayotgan eritmadagi erituvchining bir qismini bug‘latish; 3) eritmaga suvni o‘ziga tortuvchi moddalarni qo‘shish; 4) to‘yingan eritmani sovitish.

Kristallanish tezligi bir necha omillarga bog‘liq bo‘ladi: eritmaning o‘ta to‘yinishi darajasi, aralashtirish tezligi, eritma tarkibida qo‘shimchalarning borligi va hokazo. Ushbu jarayon odatda kristallanish markazlarining paydo bo‘lishidan boshlanadi, so‘ngra bu markazlar atrofida kristallarning o‘sishi yuz beradi. Kristallanish markazlarining paydo bo‘lish tezligiga harorat, mexanik kuchlar (masalan, aralashtirish, silkitish), uskuna

yuzasining g‘adir-budirligi, aralashtirgichning turi, qo‘shimcha moddalarning borligi (masalan, sirt-faol moddalar) va boshqa shu kabi omillar ta’sir qiladi.

Kristallanish tezligi doimiy kattalik emas; bu qiymat dastlab kattalashib boradi, so‘ngra kamayadi. Haroratning ko‘tarilishi bilan kristallarning o‘sishi tezlashadi, chunki bunda diffuziya tezlashadi va eritmadagi yangi-yangi molekulalarning qattiq faza tomon siljishi osonlashadi.

Sanoatda kristallanish jarayoni quyidagi bosqichlarda boradi: 1) kristallanish; 2) hosil bo‘lgan kristallarni eritmalardan ajratib olish; 3) kristallarni yuvish va quritish.

Kristallanish jarayonlaridan neft moylarini deparafinizatsiya qilishda, oltingugurt, parafin va serezinlar ishlab chiqarishda hamda ksilollarni ajratishda foydalaniladi.

Ayrim holatdarda kristallanish jarayoni kimyoviy reaksiya yordamida amalga oshiriladi. Bunday jarayon adduktiv kristallanish deb yuritiladi. Buning uchun eritmaga shunday reagent qo‘shiladiki, u ajralayotgan modda bilan kompleks birikma – addukt hosil qiladi. Hosil bo‘lgan kristallsimon kompleks birikma eritmadan ajraladi (masalan, filtrlash yo‘li bilan), so‘ngra kompleks birikma issiqlik ta’sirida parchalantiriladi, oqibat natijada kerakli mahsulot kompleks hosil qiluvchidan ajratib olinadi.

Kristallanish moddalarni ajratishning boshqa usullariga nisbatan bir qator afzalliklarga ega: 1) energetik harajatlari past, chunki moddalarning solishtirma suyulish issiqligi ularning bug‘lanish solishtirma issiqligiga nisbatan 6-8 marotaba kam bo‘ladi; 2) ish haroratlari past; 3) yaqin qaynovchi komponentli va azeotrop aralashmalarni ajratish imkoniyati mavjud; 4) erituvchilarni ishlatishga ehtiyoj yo‘q; 5) modda suyultirilgan holatdan kristall holatga o‘tganida katta termodinamik ajratish koeffitsientiga ega bo‘lganligi sababli kristallanish yuqori samaradorlikka ega.

YAgona olingan kristallarning hosil bo‘lishi quyidagicha boradi: 1) o‘ta to‘yingan eritmada kristallanish markazi (yoki kurtagi)ning paydo bo‘lishi; 2) ushbu kristallanish kurtagi asosida kristallning o‘sishi. Kristall to‘g‘ri panjara sifatidagi fazaviy tuzilishiga ega bo‘lib panjaraning tugunlarida kristallarning tarkibiga kirgan ionlar, atomlar yoki molekulalar joylashgan bo‘ladi. Suvning molekulasi ko‘pincha qattiq kristallning tarkibiga kirgan bo‘ladi, bunday kristallarni kristollogidrat deb ataladi. Kristall panjaralari simmetriyasining 32 ta ko‘rinishi mavjud bo‘lib, ular 7 guruhga bo‘linadi. Bu guruhlar bir yoki bir necha o‘xshash simmetriya elementlaridan iborat bo‘ladi: 1) uch ponali; 2) ko‘p ponali; 3) rombik; 4) trigonal; 5) tetragonal; 6) geksagonal va 7) kubik.

Umuman olganda, kristallanish jarayoni ikki bosqichdan iborat: 1) molekulyar bosqich – kristallanishi lozim moddaning to‘yingan eritmadan chegara qatlam orqali kristallarning yuzasiga o‘tishi; 2) kinetik bosqich – modda molekulalarining kristallarning kristall panjarasi tarkibiga kirishi.

Birinchi diffuziya bosqichidagi modda almashinishni quyidagi tenglama orqali ifodalash mumkin:

$$M = \frac{D}{r}(C - C_1) \quad , \qquad (17.2)$$

bu erda M – o‘ta to‘yingan eritmaning asosiy massasidan chegara qatlam orqali kristallarning 1 m^2 yuzasiga 1 s davomida o‘tgan moddaning miqdori, $kg/m^2 \cdot s$; D – diffuziya koeffitsienti, m^2/s; r – o‘sayotgan kristallarni qoplab turgan diffuzion chegara katlamining qalinligi, m; $(S - S_1)$ – konsentratsiyalar ayirmasi, kg/m^3; S – o‘ta to‘yingan eritmaning konsentratsiyasi, kg/m^3; S_1 – o‘ta to‘yingan eritma va chegara qatlamdagi tuyingan eritma konsentratsiyalari (S va S_m) o‘rtasidagi oraliq konsentratsiya, kg/m^3.

Ikkinchi kinetik bosqichdagi kristallarning kristall panjarasi tarkibiga kirib joylashgan moddaning miqdori quyidagi tenglama bilan aniqlanishi mumkin:

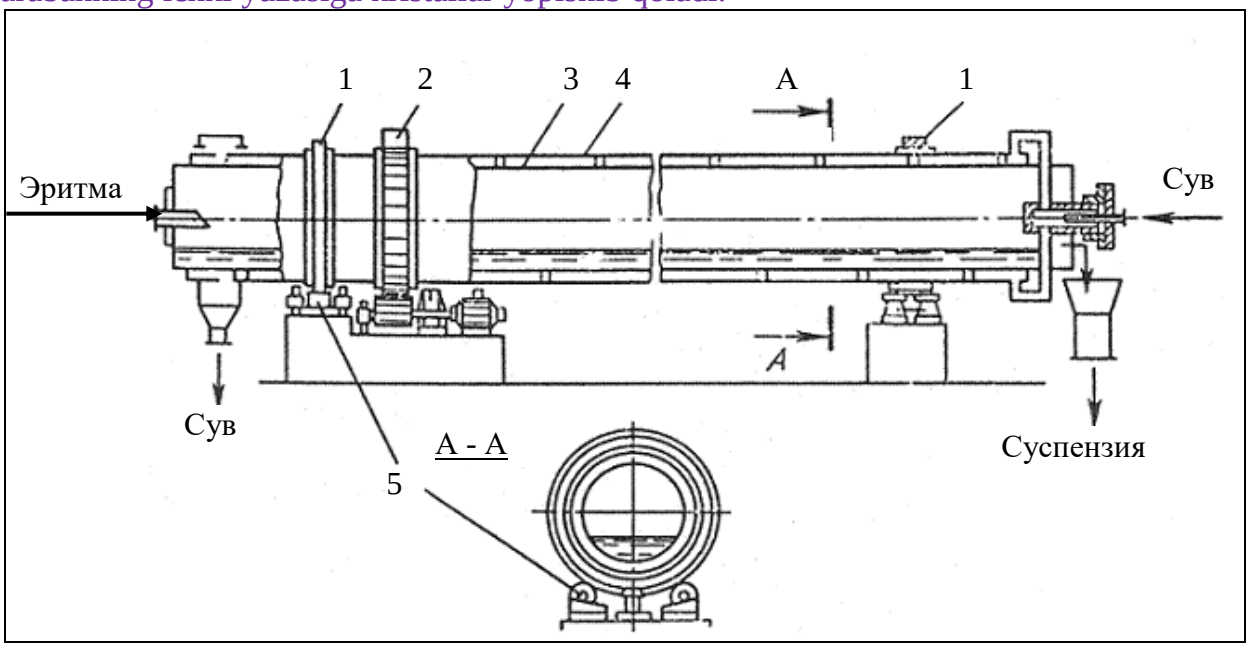
$$M = K (S_1 - S_m)^2 \, , \qquad (17.3)$$

bu erda S_m – chegara qatlamidagi tuyingan eritmaning konsentratsiyasi, kg/m^3; K – fazaviy o‘zgarish tezligining doimiyligi, m^4/s·kg.

KRISTALLIZATORLARNING TUZILISHI

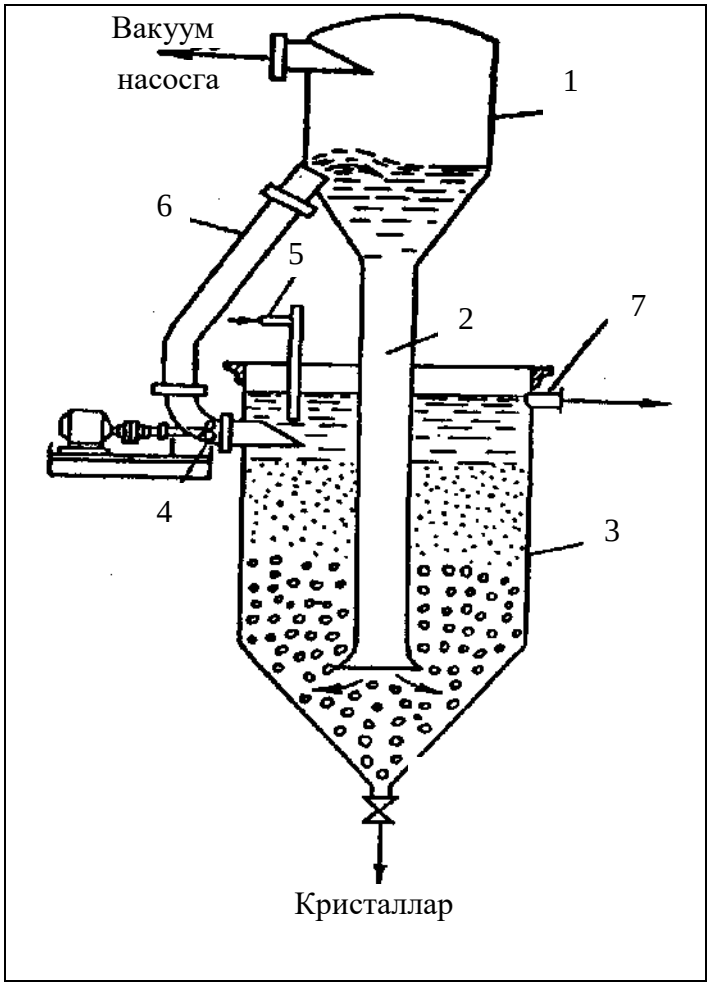
Sanoatda kristallanish jarayonini amalga oshirish uchun turli uskunalar ishlatiladi. Bunday uskunalar davriy yoki uzluksiz ishlashi mumkin. Ishlash prinsipiga ko‘ra kristallizatorlar bir necha turga bo‘linadi: 1) erituvchining bir qismini bug‘latish yo‘li bilan ishlaydigan kristallizatorlar; 2) eritmani sovitish bilan ishlaydigan kristalliza-torlar; 3) sovituvchi moslamasi bo‘lmagan vakuum-kristallizatorlar; 4) mavhum qaynash qatlamli kristallizatorlar; 5) diskli kristallizatorlar; 6) kontaktli kristallizatorlar; 7) kolonnali kristallizatorlar; 8) ko‘p pog‘onali vakuum-kristallizatorlar va boshqalar.

Barabanli kristallizator. 17.3-rasmda suv bilan sovitiladigan barabanli kristallizatorning sxemasi berilgan. Bunday kristallizator sanoatda eng ko‘p tarqalgan bo‘lib, g‘ilof 4 bilan ta’minlangan silindrsimon kobiq 3 dan iborat. Baraban bandajlar 1, tayanch g‘ildirakchalari 5 va tojli shesternya 2 yordamida aylanma harakatga keladi. G‘ilofga sovitish uchun suv yoki havo beriladi. Eritma va sovituvchi suv qarama-qarshi yo‘nalish bo‘ylab harakat qilishadi. Barabanli kristallizatorning diametri 1,5 m va uzunligi 15 m gacha bo‘lganda uning qiyaligi 1:100 yoki 1:200, aylanish soni esa 10÷20 ayl/min bo‘ladi. Bunday uskuna yordamida mayda kristall cho‘kma olish mumkin. Kamchiligi – barabanning ichki yuzasiga kristallar yopishib qoladi.



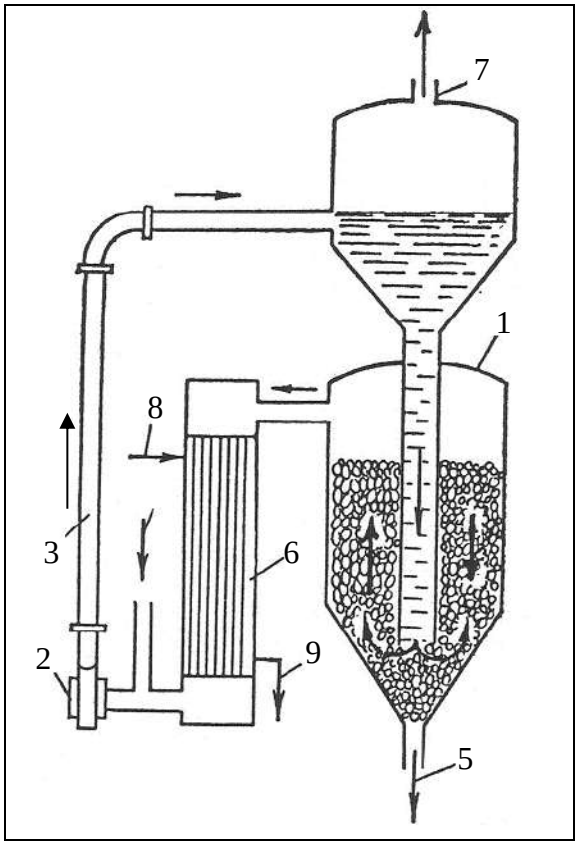
17.3-rasm. Barabanli kristalizator:
1-bandajlar; 2-tojli shesternya; 3-qobiq; 4-g‘ilof; 5-tayanch g‘ildirakchalari.

Vakuum-kristalizator. Qisman bug‘latish uchun eritma bug‘latish kamerasiga yuboriladi. Bug‘latgichda vakuum-nasos va kondensator yordamida vakuum (bo‘shliq) hosil qilinadi (17.4-rasm). Bug‘latgichda eritma barometrik quvur orqali yig‘gichga o‘tadi. Hosil bo‘lgan suv bug‘lari vakuum-nasos orqali tortib olinadi. CHo‘kmaga tushgan kristallar yig‘gichning pastki qismidan tashqariga chiqariladi. Kristallardan ajralgan eritma yig‘gichning yuqorigi qismidan uzatiladi. Vakuum-kristallizatorlarda mayda o‘lchamli kristallar olinadi. Bunday uskunalar uzluksiz ravishda ishlaydi.



17.4-rasm. Vakuum-kristallizator:
1-bug‘latgich; 2-barometrik quvur; 3-yig‘gich; 4-nasos; 5-eritma beruvchi quvur; 6-sirkulyasiya quvuri; 7-kristallardan ajralgan eritma chiqadigan patrubka.

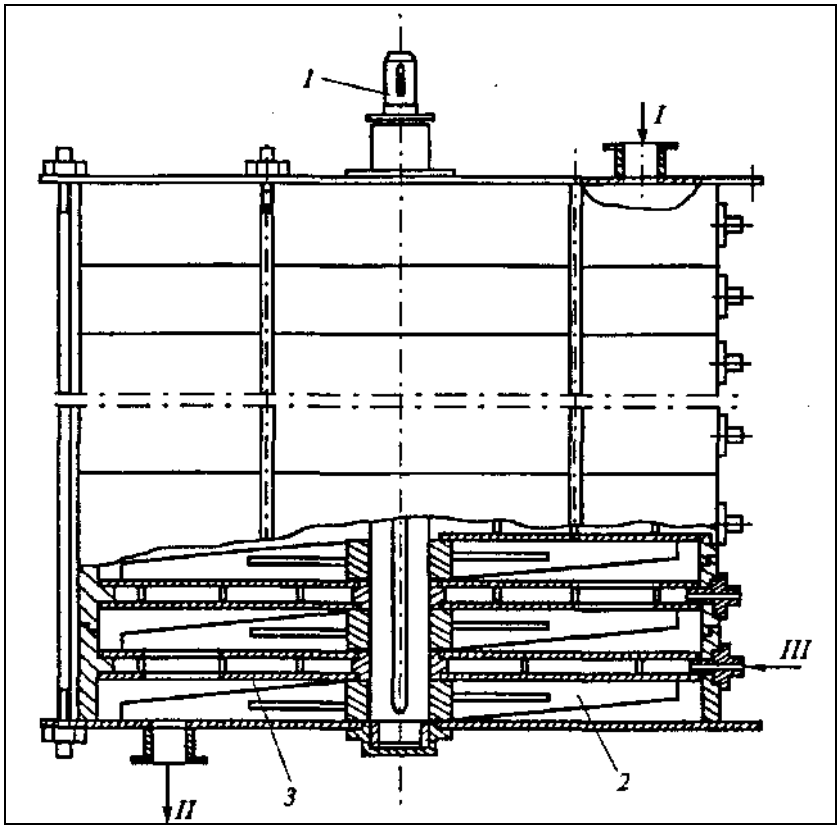
Mavhum qaynash qatlamli qristallizator. Bunday kristallizatorlar katta o‘lchamli va bir xil shakldagi kristallar olish uchun ishlatiladi. Mavhum qaynash qatlamli kristallizatorlarda kristallanish jarayoni eritma bir qismining bug‘latilishi yoki eritmaning sovitilishi bilan olib boriladi. Mavhum qaynash qatlamli bug‘latuvchi kristallizatorning tuzilishi 17.5-rasmda ko‘rsatilgan. Bu uskuna qobiq quvurli sovitgich va sirkulyasiya qiluvchi nasosdan iborat. Uzluksiz so‘riluvchi quvur orqali berilayotgan eritma qisman kristallardan ajralgan suyuqlik oqimi bilan aralashadi. Bu oqimning miqdori dastlabki berilayotgan eritmaning miqdoriga nisbatan bir necha marta ko‘p bo‘lganligi uchun aralashgan eritmaning konsentratsiyasi va harorati kam o‘zgaradi.



17.5-rasm. Mavhum qaynash qatlamli kristallizator:
1-uskunaning qobig‘i; 2-sirkulyasion nasos; 3-uzatuvchi quvur; 4-eritma beriladigan patrubka; 5-kristall mahsulot chiqadigan patrubka; 6-bug‘latkich; 7-ikkilamchi bug‘lar chiqadigan patrubka; 8-isituvchi bug‘ patrubkasi; 9-kondensat chiqadigan patrubka.

SHu sababli sirkulyasiyali nasos orqali aralashgan eritmani sovitgichga uzatib sovitilganda, eritma kamroq to‘yinadi. So‘ngra eritma uskunaning pastki qismiga berilib, kelayotgan issiqlik oqimi bilan uskunadagi kristallar qaynab, to‘yingan eritma hisobiga kristallar kattalashadi. O‘z tarkibida juda mayda kristallarni ushlagan, qisman kristallardan ajralgan suyuqlik qoldig‘i uzluksiz so‘ruvchi quvurga tushib, berilayotgan eritma bilan aralashib yana nasos orqali uzatiladi va sikl qaytadan takrorlanadi. Hosil bo‘lgan kristall mahsulotlari uskunaning pastki qismidan ajratib olinadi. Sovitgichga kirayotgan va chiqayotgan suyuqlikning kerakli haroratini hosil qilish maqsadida qo‘shimcha sirkulyasiya konturidan foydalaniladi.

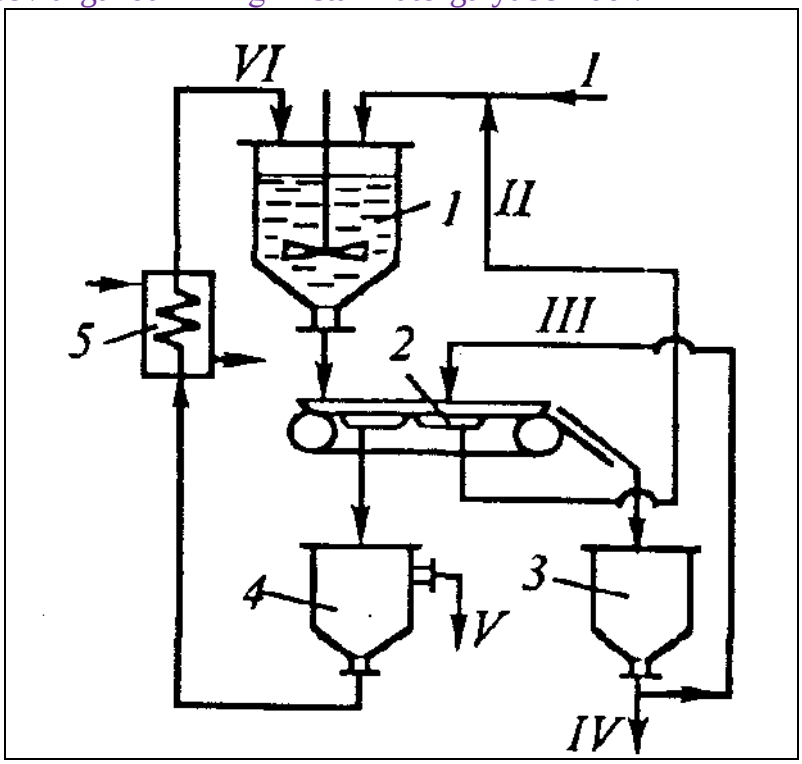
Diskli kristallizator. Uzluksiz ishlaydigan kristallizatorlar qatoriga vertikal va gorizontal diskli kristallizatorni ham kiritish mumkin. 17.6-rasmda vertikal diskli kristallizatorning sxemasi keltiritgan. Ushbu kristallizator ichi bo‘sh disklar 3 dan iborat bo‘lib, ularning xalqasimon kanallari bo‘ylab sovituvchi agent harakat qiladi. Disklar tortib turuvchi boltlar yordamida bitta paketga jamlangan bo‘lib, ularda kristallanayotgan aralashmaning oqib o‘tishi uchun teshiklar mavjud.



17.6-rasm. Diskli kristallizator sxemasi:
1-val; 2-kurakcha; 3-disklar; I-dastlabki aralashma; II-suspenziya; III-sovituvchi agent.

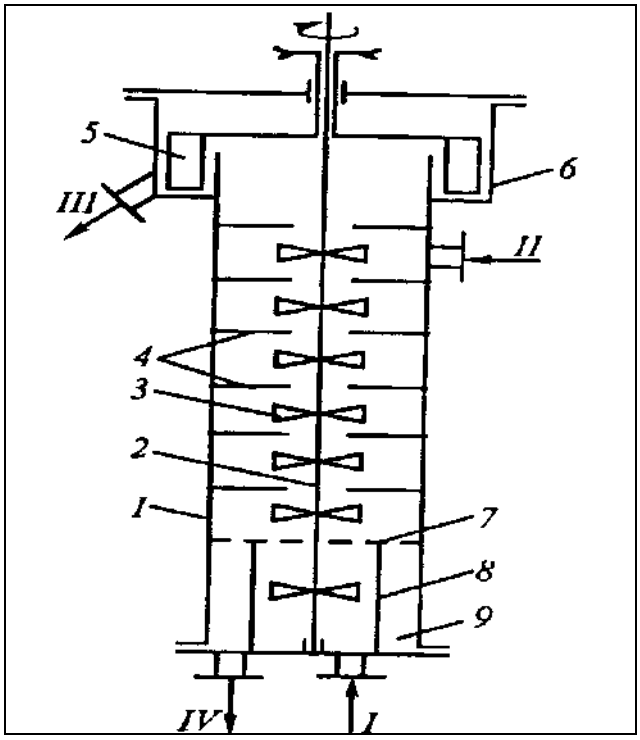
Har bir diskda sovituvchi agentning kirishi va chiqishi uchun ikkitadan shtutser bor. Disklarning markaziy teshiklariga val 1 joylashtirilgan. Sovituvchi yuzalarni tozalash va kristallizatni aralashtirish uchun valga kurakchalar 2 biriktirilgan. Dastlabki eritma I yuqoridagi ta’minlovchi shtutser orqali disklar oralig‘idagi bo‘shliqqa beriladi, u barcha disklar oralig‘idagi bo‘shliqlar orqali o‘tib so‘ngra suspenziya II holatida pastki shtutser orqali uskunadan tashqariga chiqaziladi. Sovituvchi agent III odatda uskunaga sovitilayotgan aralashmaga nisbatan qarama-qarshi yo‘nalishda yuboriladi. Kontaktli kristallizator. Eritmaning sovituvchi agent bilan o‘zaro kontaktiga asoslangan kristallanish jarayoni bir qator afzalliklarga ega: fazalar orasidagi kontakt yuzaning ko‘pligi va ularning katta tezlik bilan aralashtirilishi oqibatida issiqlik va modda almashinish jarayonlari yuqori jadallik bilan amalga oshadi; kristallanayotgan eritma va sovituvchi agent haroratlari o‘rtasidagi farq kichik qiymatga (0,5–2^0S) ega bo‘lganda ham kristallanish jarayoni yuz beradi; kristallizatorlarda issiqlik almashinish yuzalarining bo‘lmasligi sababli ularning tuzilishlari juda ixcham bo‘ladi. Ushbu jarayon kamchiliklardan ham xoli emas: ajralayotgan mahsulotlar sovituvchi agentning ta’sirida ifloslanishi mumkin; ishlatilgan sovituvchi agentni tayyor mahsulotlardan ajratib olish bilan bog‘liq bo‘lgan yangi jarayon paydo bo‘ladi. Kontaktli kristallanishni davriy va uzluksiz ravishda olib borish mumkin. 17.7-rasmda suyuq sovituvchi agentni ishlatishga mo‘ljallangan uzluksiz kontaktli kristallanish qurilmasining sxemasi berilgan. Bu erda dastlabki aralashma I va sovituvchi agent VI uzluksiz ravishda kristallizator 1 ga beriladi va hosil bo‘lgan suspenziya ham uzluksiz ravishda uskunadan tashqariga chiqarib turiladi. Suspenziya filtr 2 ga yuboriladi, u erda ajralgan kristallar yuviladi va yig‘gich 3 ga tushiriladi. Yig‘gichda kristallar suyultiriladi. Suyulgan mahsulotning bir qismi yuqori haroratda eriydigan tayyor mahsulot sifatida ajratib olinadi, qolgan qismi esa kristallarni yuvish uchun ishlatiladi. YUvindi suyuqlik (fraksiya II) ning tarkibida odatda ma’lum miqdorda yuqori haroratda eriydigan

komponent bo‘ladi, shu sababdan uni dastlabki aralashmaga qo‘shiladi. Filtrat tindirgich 4 da ikki qatlamga ajraladi, yuqorigi qatlamdan ona suyuqlik past haroratda eriydigan mahsulot sifatida ajratib olinadi, pastki qatlamdan ajratib olingan sovituvchi agent issiqlik almashgich 5 da sovitilgandan so‘ng kristallizatorga yuboriladi.



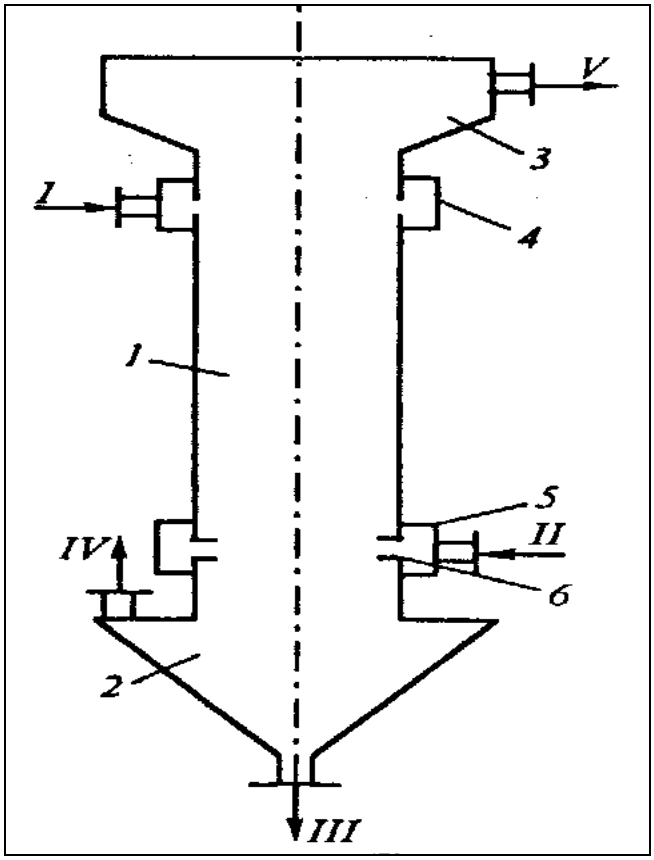
17.7-rasm. Suyuq sovituvchi agentdan foydalaniladigan uzluksiz kontaktli kristallanish qurilmasining sxemasi:
1-kristallizator; 2-filtr; 3-kristall mahsulot yig‘gichi; 4-cho‘ktirgich; 5-issiqlik almashgich; I-dastlabki suyultirilgan qotishma; II-yuvitishdan keyingi fraksiya; III-yuvitishga yuborilayotgan suyultirilgan qotishma; IV-ona suyuqlik; V-sovituvchi agent.

Kolonnali kristallizatorlar. Uzluksiz kontaktli kristallanish jarayonini amalga oshirishda kolonna rusumidagi uskunalar ham keng ishlatiladi. Bunday uskunalarda kristallanayotgan aralashma va sovituvchi agent qarama-qarshi yo‘nalishda harakat qilishadi. Bunday kristallizatorlar suyuqliklarni ekstraksiya qilishga mo‘ljallangan uskunalarga o‘xshaydi. 17.8 va 17.9-rasmlarda rotorli va eritma sochib beriladigan kristallizatorlarning sxemalari keltirilgan. Rotorli - kolonnali uskunada kristallanish jarayoni dispers fazada amalga oshiriladi. Bunda kristallanishga uchrayotgan aralashma sovituvchi agentga nisbatan ancha kichik zichlikka ega. Uskunaning vali 2 ga parrakli aralashtirgichlar biriktirilgan. Fazalarning o‘q bo‘ylab aralashishini kamaytirish uchun uskuna balandligi bo‘yicha halqasimon to‘siqlar 4 yordamida bir necha seksiyalarga ajratilgan. Kristallizatorning pastki qismida emulgatsiyalash 8 va tindirish 9 seksiyalari mavjud, uskunaning yuqorigi qismida esa kristalli suspenziya uchun yig‘gich 6 joylashtirilgan.



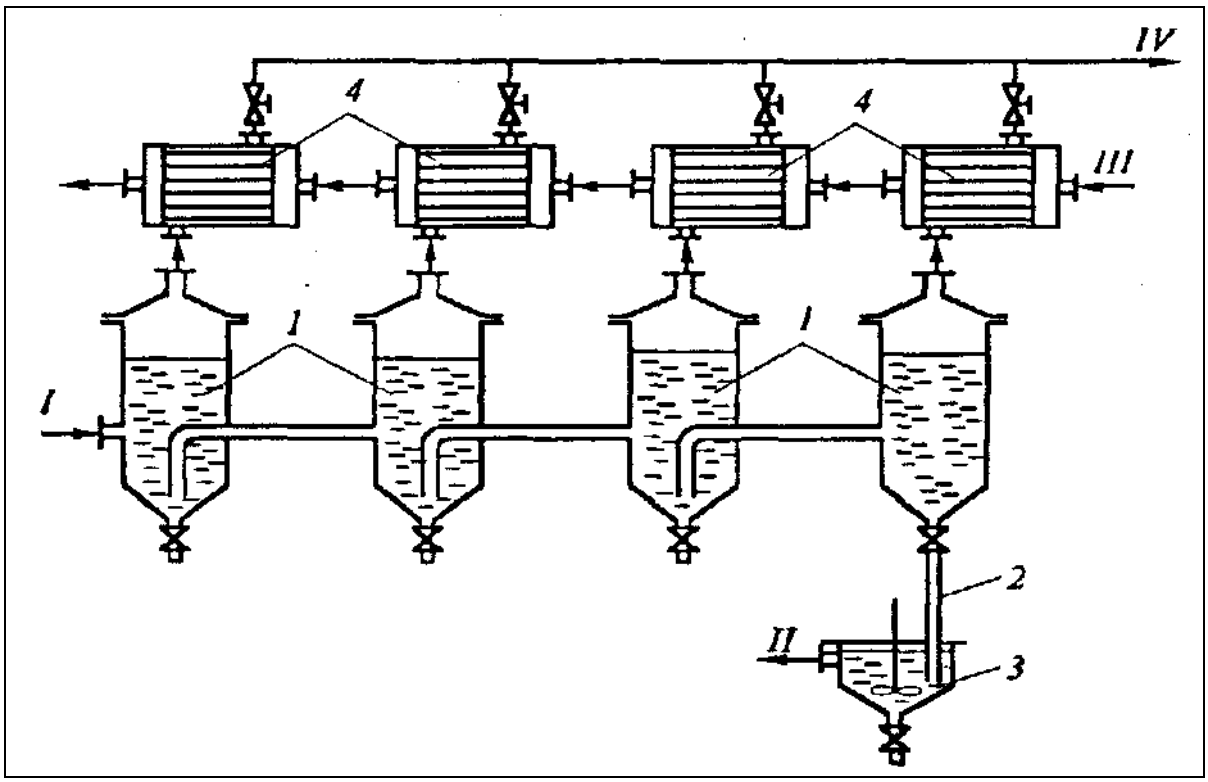
17.8-rasm. Rotorli-kolonnali kristallizator sxemasi:
1-uskuna qobig‘i; 2-val; 3-aralashtirgich; 4-seksiya hosil qiluvchi to‘siqlar; 5-kurakchali aralashtirgich; 6-suspenziya qabul qilgich; 7-elaksimon to‘siq; 8-emulgatsiyalash seksiyasi; 9-tindirish seksiyasi: I-dastlabki aralashma; II-dastlabki sovituvchi agent; III-kristalli suspenziya; IV-ishlatilgan sovituvchi agent.

Dastlabki aralashma I uskunaning pastki qismiga beriladi va mayda zarrachalarga ajralgan holatda yuqoriga ko‘tariladi. Sovituvchi agent II yuqorigi seksiyalarning biriga beriladi va kristallanayotgan aralashmaga nisbatan qarama-qarshi yo‘nalishda harakat qiladi. Aralashtirgichi bo‘lmagan eng yuqori seksiyada kristalli suspenziya III sovituvchi agentdan ajralib yig‘gich 6 ga tushadi, undan so‘ng filtrlashga yuboriladi.
17.9-rasmda ko‘rsatilgan kolonnali uskunada kristallanish jarayoni yaxlit fazada yuz beradi. Dastlabki eritma I uskunaga yuqorigi kollektor 4 orqali beriladi, kristalli eritmaga nisbatan ancha engil bo‘lgan sovituvchi agent II esa kristallizatorga pastki kollektor 5 yordamida yuboriladi. Sovituvchi agent qiya naycha (soplo) 6 orqali o‘tib, mayda zarrachalarga ajraladi va kristallanish holatida pastga tushayotgan aralashmaga nisbatan qarama-qarshi harakat qiladi. Quyiltirish seksiyasi 2 da ona eritma tindiriladi. Quyiltirilgan suspenziya III pulsatsiya qiladigan klapan bilan jihozlangan pastki shtutser orqali uskunadan tashqariga chiqariladi, tindirilgan ona eritma IV esa quyiltirish seksiyasining yuqorigi qismidan tashqariga uzatiladi. Ishlatilgan sovituvchi agentning tomchilari tindirish seksiyasi 3 da yig‘iladi, u erda tomchilar birlashib yaxlit oqim V hosil qiladi va uskunadan tashqariga chiqariladi.



17.9-rasm. Aralashma sochib beriluvchi kristallizator sxemasi:
1-qarama-qarshi yo‘nalishdagi kontaktli seksiya; 2-suspenziyani quyiqlashtiruvchi seksiya; 3-sovituvchi agentni tindirish seksiyasi; 4-dastlabki aralashmaning kirishi uchun kollektor; 5-sovituvchi agentning kirishi uchun kollektor; 6-qiya naycha; I-dastlabki aralashma; II-dastlabki sovituvchi agent; III-quyiqlashgan suspenziya; IV-tindirilgan ona eritma; V-ishlatilgan sovituvchi agent.

Ko‘p korpusli vakuum-kristallizator. Sanoatda ko‘p miqdordagi kristallarni olish uchun ko‘p korpusli vakuum-kristallanish qurilmalari keng ishlatiladi. Bunda bir necha uskuna ketma-ket ulanib, vakuumning miqdori uskunaning soniga qarab asta-sekin oshib boradi. Korpuslardagi bosim esa birinchisidan oxiriga qarab ortib boradi (17.10-rasm). Har qaysi uskuna uchun ikkilamchi bug‘larni kondensatsiyalashga alohida yuzali kondensatorlar o‘rnatiladi. Kondensatorlar sovituvchi suvning oqim yo‘nalishiga qarab ketma-ket ulanadi. Dastlabki qizdirilgan eritma I birinchi korpusga beriladi, u erda eritma qaynaydi va o‘z-o‘zidan bug‘lanishi natijasida ushbu korpusdagi qoldiq bosimga mos kelgan haroratgacha soviydi. Hosil bo‘lgan suspenziya korpuslardagi bosimlar farqi ta’sirida ikkinchi korpusga oqib o‘tadi, u erda yana qisman bug‘lanadi va boshqa barcha jarayonlar davom etadi. Hosil bo‘lgan kristallizat oxirgi korpusdan barometrik quvur 2 va gidravlik zatvor 3 orqali tashqariga chiqariladi. Bug‘larni kondensatsiyalash sovuq suv III yordamida amalga oshiriladi. Sovuq suv ketma-ket barcha kondensatorlar orqali o‘tadi. Ayrim holatlarda hosil bo‘lgan bug‘lar yordamida dastlabki eritma isitiladi. Natijada kristallanish jarayoni uchun sarflanayotgan energiya va sovituvchi suvning sarflari sezilarli darajada kamayadi.



17.10-rasm. Ko‘p korpusli vakuum-kristallanish qurilmasining sxemasi: 1-kristallizatorlar(korpuslar); 2-barometrik quvur; 3-gidravlik zatvor; 4-kondesatorlar; I-dastlabki eritma; II-kristallizat; III-sovituvchi suv; IV-kondensat.

Sanoatda ishlatiladigan ko‘p korpusli vakuum-kristallanish qurilmalarida korpuslarning soni 3 tadan 24 gacha, har bir pog‘onadagi haroratlar farqi 4-5^{0}S, kristallarning o‘lchami esa 0,2-0,25 mm bo‘lishi mumkin.

Umuman olganda, vakuum-kristallizatorlar bir qator afzalliklarga ega: ularning ish unumdorligi katta; uskunaning barcha ish hajmida eritmaning bir me’yorda to‘yinishi yuz beradi; uskuna ichki yuzalarining ifloslanish ehtimoli juda kam; uskunani xohlagan konstruksion materialdan tayyorlasa bo‘ladi.

Nazorat savollar

1.Neftkimyoviy sintez xom ashyolarining asosiy manbaalaria nimalar kiradi?
2. Uglerod atomlar soni nechaga teng?
3.Tabiiy gazning tarkibiga qarab nechchaga bo‘linadi?
4.YOg‘liq gaz komponentlarinechcha guruhga bo‘linadi?
5. Suyulgan gazlarni va gaz benzinini ajratib olishning necha xil usuli mavjud?
6. Aromatik uglevodorodlarni olish qanday usullari mavjud?
7. Individual aromatik uglevodorodlarni ajratib olish yullarini ayting
8.Aromatik uglevodorodlar asosidagi sintezlar va ularni texnologiyasinimalardan iborat?
9. Ekstraaktiv distillatsiyani tub moxiyati nimadan iborat?

4-MAVZU. TABIIY GAZNI QAYTA ISHLASH VA ISHLOV BERISH TEXNOLOGIYALARI

Reja:Gazni qayta ishlash usullari: fraksionatsiya, kondensatsiya, adsorbsion. Tabiiy gazni suyultirish texnologiyasi (LNG).Tashish uchun gazni tozalash va tayyorlash. Suyultirilgan uglevodorod gazini (LPG) olish va undan foydalanish Gazni eksport qilish va qayta ishlashning iqtisodiy jihatlari. Tabiiy gazdan olish mumkin bo'lgan mahsulotlar. Gazni qayta ishlashning ekologik va iqtisodiy samaradorligi. O ' zbekiston gazni qayta ishlash zavodlarida tabiiy gazni qayta ishlash. Mamlakatning yoqilg'i-energetika kompleksida gazning roli. Gaz sanoatidagi kelajakdagi rivojlanish yo'nalishlari

1.9. Gaz sanoatining vujudga kelishi va uning rivojlanish bosqichlari

Respublikamizda neft va gaz sanoatining rivojlanishi ancha katta tarixga ega. Qadimiy yunon tarixchi va faylasufi Plutarx Iskandar Zulqarnaynning O'rta Osiyo orqali Hindistonga qilgan yurishi (eramizgacha 329-327 yillar) tarixini yozishda Amudaryo daryosining oqimi bo'ylab bir necha joylarda moysimon qora suyuqlikning yer yuziga chiqqan joylarini belgilab o'tgan.

XVIII asr oxirlarida Moylisoy hududida neftning yer yuziga qalqib chiqqan joylari ma'lum bo'ldi. Umuman 1870 - 1872 yillarda Farg'ona vodiysida 200 ga yaqin neft manbalari ma'lum edi.

1880 - 1883 yillarda Farg'ona vodiysidagi Qamish - Boshi tumani. Lakkon qishlog'ida to'rtta qidiruv quduqlari burg'ilangan bo'lib, bu quduqlarning chuqurligi 36,2 m (17 sajen) va diametri 219 mm (8 dyuym) edi. 1880 yilda sho'rsuv maydonida burg'ilangan birinchi qidiruv qudug'idan sutkasiga 160 kg dan neft olina boshlandi. Farg'ona vodiysidagi birinchi tadbirkorlaridan D.P.Petrov 1885 yilda Sho'rsuv neft uchastkasini sotib olib, har kuni 400 - 500 kg-gacha neft qazib olib undan o'zining kichkina zavodida kyerosin ajratib olardi va Toshkent, Andijon va boshqa viloyatlarga sotardi.

1900 yilda "Chimin" va 1908 yilda "Santo" nomli aksionyerlik jamiyatlari tuzildi.

Qidiruv ishlari natijasida Farg'ona vodiysida Ho'jaobod, Andijon, Polvontosh, Janubiy Olamushuk va shu kabi bir necha konlar ochildi.

Surxondaryo vohasida qidiruv ishlari 1933 yilda boshlanib Houdag, Ko'kayti, Lalmikor, Uchqizil, keyingi yillarda Amudaryo, qo'shtor, Mirshodi konlari ochildi.

G'arbiy O'zbekistonda qidiruv-izlash ishlari 1949 yilda boshlanib, Setalantepa, Toshquduq, Jarkoq, Saritosh, qorovulbozor kabi bir qator konlar ochildi. Undan keyingi yillarda Sho'rtan, Shimoliy va g'arbiy Muborak, Zevarda, Pomuq, Alan gaz konlari, Shimoliy O'rtabuloq, Quruq, Umid, Ko'kdumaloq kabi neft konlari ochildi. Hozirgi kunda bu konlar Respublikada qazib olinadigan neftning 80□dan Ko'prog'ini ta'minlaydi.

G'arbiy O'zbekiston va Ustyurt platosida ochilgan Gazli, Shahpahta, Uchqir, Urga va shu kabi bir qator konlarning ham salmog'ini alohida ta'kidlash lozim.

Mustaqillikka erishilgandan beri respublikamizda neft va gaz sanoati rivojlanishiga alohida e'tibor berilib, yoqilg'i ta'minoti mustaqilligiga erishildi. Ya'ni oxirgi yillarda chetdan na neft va na gaz import qilinmaydi.

Hozirgi kunda neft va gaz konlarini qidirish va izlash, quduqlarni burg'ilash, konlarni ishlatish, neft, gaz va neft mahsulotlarini yig'ish va quvurlar orqali uzatish, neft va gazni qayta ishlash, yer osti gaz omborlari va sanoatimizdagi qurilish ishlari bilan shug'ullanadigan yirik birlashma va boshqarmalarning ishi "O'zbekneftegaz" milliy xolding kompaniyasi tomonidan boshqariladi.

Hozirgi kunda Muborak gazni qayta ishlash zavodi, Uchqir gazni tozalash korxonasi, Sho'rtangazmikyo majmuasi, Uz-Kor Gaz Chemical, Qandim gazni qayta ishlash majmui kabi zavodlar ishlab turibti.

Sho'rtan gaz-kimyo kompleksida "Uzbekistan-Oltin Yo'l" loyihasi doirasida "Uzbekistan GTL" sintetik suyuq yoqilg'i ishlab chiqarish zavodining qurilishi yakunlash bosqichida.

1.10. Yurtimizda gazni qayta ishlash korhonalari xomashyo bazasi va ishlab chiqariladigan mahsulotlari

«O'zbekneftgaz» tomonidan Muborak gazni qayta ishlash zavodida propan-butan ajratib olish qurilmasining 1-, 2-, 3-tarmog'i modernizatsiya qilindi, 4-tarmog'i yangitdan qurilib, ishga tushirildi. Endilikda ushbu qurilma propan-butan aralashmasini qayta ishlab, yiliga ko'shimcha 62 ming tonna suyultirilgan gaz va 22,5 ming tonna gaz kondensatini ishlab chiqarish quvvatiga ega bo'ldi.

O'zbekiston iqtisodiyotida muhim o'ringa ega bo'lgan neft-gaz tarmog'ida bugun soha faoliyatini zamon talabi darajasida tashkil etish uchun bir qator investitsiya loyihalari amalga oshirilmoqda.

«Aholini suyultirilgan gaz bilan ta'minlash, sanoat mahsulotlari ishlab chiqarish hajmlarini yanada ko'paytirish maqsadida 2017-2020 yillarda amalga oshirishga mo'ljallangan Muborak gazni qayta ishlash zavodida propan-butan aralashmasini olish qurilmasining 1-, 2-, 3- tarmoqlarini modernizatsiya qilish, 4-tarmoqni qurish» investitsiya loyihasi shular jumlasidandir.

28 avgust kuni Muborak gazni qayta ishlash zavodida ana shu loyihani ishga tushirish marosimi bo'lib o'tdi.

Marosimda O'zbekiston Respublikasi energetika vaziri Alisher Sultonov, Qashqadaryo viloyati hokimi Zoir Mirzayev, «O'zbekneftgaz» AJ boshqaruv raisi Mehriddin Abdullayev, Muborak gazni qayta ishlash zavodi direktori Shermat Shamsiyev va tizimda faoliyat olib borayotgan bir qator xodimlar qatnashdi.

Energetika vaziri Alisher Sultonov marosimni ochib berar ekan, sohada mehnat qilayotgan xodimlarning zahmatli mehnatlarini e'tirof etdi va barchani yangi qurilmaning ishga tushirilgani bilan qutladi.

«O'zbekneftgaz» AJ boshqaruv raisi Mehriddin Abdullayev oxirgi yillarda mamlakat prezidenti va hukumati tomonidan neft-gaz sohasini rivojlantirishga katta e'tibor qaratilayotgani hamda bu o'z navbatida sohada mehnat qilayotganlarga katta mas'uliyat yuklayotganini ta'kidlab o'tdi.

– Bugun Muborak gazni qayta ishlash zavodida amalga oshirilgan modernizatsiya ishlarining yakunlanishini islohotlar ijrosi deyish mumkin. Biz hatto pandemiya davrida ham karantin qoidalariga to'liq amal qilgan holda ishlashda davom etdik. Maqsadimiz, boshlagan ushbu ishni tezroq yakunlab xalqimiz oldida yuzimiz yorug' bo'lishi edi. Bu loyihada bizga rossiyalik va ukrainalik mutaxassislar ham onlayn tarzda o'z tavsiyalari bilan amaliy ko'mak berdi. Modernizatsiya ishlarida mahalliy mutaxassislar mehnati beqiyos bo'ldi. Bugungi murakkab pandemiya holati bizni mustaqil ishlashga o'rgatdi. Mamlakatimizda pandemiya sharoitiga qaramay, ushbu vazifani o'z vaqtida amalga oshirish

maqsadida barcha kuchlar safarbar qilindi, hatto karantin paytida qurilish ishlari to‘xtatilmadi, – deya alohida ta’kidladi Mehriddin Abdullayev.

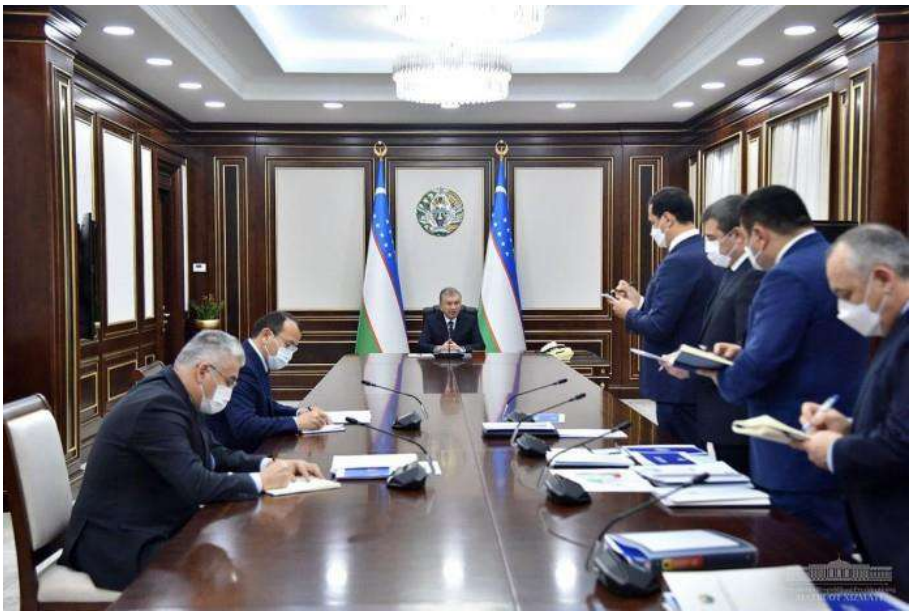
Mazkur loyihaning umumiy qiymati 75 million dollarni tashkil etadi. Ushbu loyihani ishga tushirish natijasida Muborak gazni qayta ishlash zavodi yiliga ko‘shimcha 62 ming tonna suyultirilgan gaz va 22,5 ming tonna gaz kondensatini ishlab chiqarish quvvatiga ega bo‘ldi. Shuningdek, ayni paytda 100 ta yangi ish o‘rinlari yaratildi.

Mazkur loyihada bajarilgan qurilish ishlari mahalliy «Neftegazmontaj» korxonasi tomonidan amalga oshirilib, texnologik uskunalar Germaniyaning «Linde», «Grosman», Ukrainaning «Sumsk», «Motor Sich», «Turbogaz» zavodlari, shuningdek maxalliy kompaniyalar – «O‘zbekximmash«, «Toshkent truba zavodi», «Uzpromarm» va boshqa korxonalar tomonidan yetkazib berildi.

Loyihaning ochilish marosimida uni amalga oshirishda faol xizmat ko‘rsatgan xodimlar munosib taqdirlandi. Jumladan, ikki nafar xodimga «Spark» avtomobili, yana qator xodimlarga muzlatkich va televizor kabi qimmatbaho sovg‘alar topshirildi.

Ma’lumot uchun: Muborak gazni qayta ishlash zavodini qurish 1967 yilda boshlangan bo‘lib, 1971 yil 30 dekabr kuni zavodning rasmiy ochilish marosimi o‘tkazilgan. Dastlab zavodning tabiiy gazni qayta ishlash quvvati yiliga 5 milliard kub metr bo‘lgan. Keyinchalik, turli yillarda yangi quvvatlar foydalanishga topshirilishi natijasida zavodning yillik quvvati 29,5 milliard kub metr gazni qayta ishlash darajasiga yetkazilgan. Hozirda zavodda 3200 nafar ishchi-xodim faoliyat yuritmoqda.

Tabiiy gazni chuqur qayta ishlash bo'yicha qariyb 9 milliard dollarlik 52 ta loyiha belgilangan



7- rasm.Prezident Shavkat Mirziyoyev 25 noyabr kuni neft-gaz kimyo sanoatidagi istiqbolli loyihalar holatiga oid taqdimot bilan tanishdi.

Neft-gaz kimyosi – qo'shimcha qiymat yaratadigan, eksportda katta o'rin tutadigan tarmoq. O'zbekistonda xomashyo resurslarini chuqur qayta ishlab, iqtisodiy samaradorlikni ko'paytirish maqsadida ko'plab loyihalar amalga oshirilmoqda. Xususan, tabiiy gazni chuqur qayta ishlash bo'yicha qariyb 9 milliard dollarlik 52 ta loyiha belgilangan. Shundan 15 tasi noorganik kimyo, 23 tasi organik kimyo, 12 tasi polimerlar bo'yicha. Yana bir loyihaga ko'ra, yangi turdagi polimer mahsulotlar bo'yicha ilmiy tadqiqot va tajribalar o'tkazib, loyihalarni bevosita ishlab chiqarishga joriy etadigan hamda yetuk mutaxassislar tayyorlaydigan innovatsion markaz tashkil qilinadi.

Taqdim etilgan barcha loyihalar samarasida 4,1 milliard dollar qiymatidagi mahsulotlar ishlab chiqarilib, 1,1 milliard dollarlik import o'rni to'ldirilishi va 1,45 milliard dollarlik eksport ta'minlanishi mumkin. Jami 6 ming 500 ga yaqin ish o'rni yaratilishi rejalashtirilgan.

Ko'pikli polipropilen, yog'och-polimerli kompozit list, vodorod peroksidi, karboksimetilsellyuloza asosida reagentlar, karbamid formaldegid konsentrati, sulfat kislota, karbonat angidrid gazidan soda ishlab chiqarish kabi istiqbolli loyihalar kelgusi yili ishga tushiriladi. Polivinilxlorid, kaustik soda va metanol zavodining 2-bosqichi hamda kompressorni yuvuvchi sanoat moyi korxonasi bo'yicha ishlar boshlanadi.

Taqdimotda mazkur loyihalar ijrosining borishi, bu boradagi xalqaro kelishuvlar natijalari yuzasidan axborot berildi. Davlatimiz rahbari ularni o'z vaqtida va sifatli amalga oshirish uchun xorijiy hamkorlar va investorlar bilan ishlarni jadallashtirish kerakligini ta'kidladi.

Xomashyo bazasini mustahkamlash, ishlab chiqariladigan mahsulotlar tannarxini tushirib, ichki va tashqi bozorda raqobatdoshligini oshirish bo'yicha topshiriqlar berildi.

Tarmoqlar rahbarlarining xomashyoni chuqur qayta ishlash hamda tashqi bozorda xaridorgir bo'lgan, yuqori qo'shilgan qiymatli mahsulotlar ishlab chiqarishga qaratilgan yangi loyihalarni ishlab chiqish borasidagi faoliyati tanqidiy baholandi.

Shu munosabat bilan gaz-kimyo sohasini 2021 yilda rivojlantirishning yangi yo'nalishlarini belgilash, loyihalarni amalga oshirishni tezlashtirish bo'yicha aniq topshiriqlar berildi.

Davlatimiz rahbari, shuningdek, elektr tarmoqlarida yo'qotishlarni ancha qisqartirish va uzilishlarning oldini olish, tarmoq korxonalarining moliyaviy barqarorligini oshirish maqsadida energetika sohasini raqamlashtirish ishlarini tezlashtirish vazifasini qo'ydi.



8-rasm**.** Qandim gazni qayta ishlash majmuasi ochildi

Buxoro viloyatida 19-aprel kuni Qandim gazni qayta ishlash majmuasining ishga tushirilishiga bag'ishlangan marosim bo'lib o'tdi.

Marosimda O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyev ishtirok etdi.

O'zbekiston uzoq muddatli loyihalarni amalga oshirish imkonini beradigan muhim uglevodorodli salohiyatga ega. Hisob-kitoblarga ko'ra, Markaziy Osiyodagi barcha mineral zaxiralarning uchdan bir qismi O'zbekistonda joylashgan. Mamlakatimiz gazni qazib chiqarish bo'yicha dunyoning ilg'or yigirmataligiga kiradi.

Bugungi kunda O'zbekiston neft-gaz sanoati nafaqat yer osti boyliklarini qazib olish, balki xomashyoni qayta ishlash va mahsulot ishlab chiqaruvchi majmualar tizimiga aylandi. Bu tarmoq yuksak rivojlangan sanoat ichki va tashqi bozorlarda talab yuqori bo'lgan mahsulotlar ishlab chiqarish va sotish bo'yicha qator yirik korxonalarni birlashtirdi.

Hozirgi bosqichda tarmoqning asosiy iqtisodiy yo'nalishlaridan biri uglevodorod xomashyosini chuqur qayta ishlash va undan qo'shimcha qiymatga ega mahsulotlar ishlab chiqarish, xorijiy investitsiyalarni jalb etish hamda eksport geografiyasini kengaytirish hisoblanadi. Bu boradagi loyihalarni amalga oshirish uchun mamlakatimizga neft va gazni qazib chiqarishda yetakchi qator yirik chet el kompaniyalari jalb etilmoqda. Rossiyaning "Lukoyl" neft kompaniyasi bilan hamkorlikda "Qandim-Xauzak-Shodi-Ko'ng'irot" mahsulot taqsimoti bitimi doirasida bunyod etilgan Qandim gazni qayta ishlash majmuasi ulardan biridir.

Ta'kidlash joizki, Qandim gazni qayta ishlash majmuasi muddatidan 8 oy avval qurib bitkazildi. Bundan roppa-rosa ikki yil ilgari 2016-yil 19-aprelda Qandim gazni qayta ishlash majmuasi qurilishi boshlanishiga bag'ishlangan marosim bo'lib o'tgan edi. Unda Shavkat Mirziyoyev ishtirok etgan edi. Majmua va infratuzilma obyektlarini barpo etishda 10 mingga yaqin ishchi-mutaxassis qatnashdi. Korxona foydalanishga topshirilgach, 2 mingdan ortiq doimiy ish o'rni yaratildi.

Qandim gazkondensat konlari guruhi negizida bunyod etilgan mazkur sanoat korxonasi O'zbekiston – Rossiya hamkorligining yuksak namunasidir. Uning ishlab chiqarish quvvati yiliga 8,1 milliard kub metr tabiiy gazni qayta ishlashga mo'ljallangan. Majmua to'la quvvat bilan ishlaganda 212 ming tonna sof oltingugurt, 134 ming tonna barqarorlashtirilgan gaz kondensati olinadi, tozalangan tabiiy gaz eksportga yo'naltiriladi.

Davlatimiz rahbari majmuaning texnologik jarayonini ko'zdan kechirdi. Laboratoriya va markaziy boshqaruv pultida bo'ldi.

Qandim gazni qayta ishlash majmuasiga gaz qazib olish va yig'ish tizimi, ikkita gazni qayta ishlash texnologik tarmog'i, mahsulotlarni ortish va tashish uchun terminallar, magistral gaz quvuri orqali tabiiy gazni eksport qilish hamda muhandislik va energoresurslar bilan ta'minlash qurilmalari kiradi. Bu yerga gaz ikkita tabiiy gaz yig'ish punktiga birlashtirilgan 114 quduqdan keladi.

Loyiha doirasida Qorako'l tumanining olis cho'l hududida 1 ming 150 kishiga mo'ljallangan zamonaviy shaharcha bunyod etildi. U yerda ishchilarning yashashi va dam olishi uchun barcha sharoit yaratildi. Bundan tashqari, 500 kilometrlik texnologik va quvur tarmoqlari, 280 kilometrdan ortiq yo'llar, 50 kilometrlik temir yo'l, 272 kilometrlik elektr uzatish liniyalari barpo etildi.

Korxona ma'muriy binosida majmuaning ishga tushirilishiga bag'ishlangan marosim o'tkazildi. Unda Rossiya Federatsiyasi energetika vaziri Aleksandr Novak, "Lukoyl" kompaniyasi prezidenti Vagit Alekperov, diplomatik korpus, davlat va jamoat tashkilotlari vakillari, zavod ishchi-muhandislari, yoshlar, milliy va xorijiy ommaviy axborot vositalari xodimlari ishtirok etdi.

Marosimda O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyev nutq so'zladi.

Davlatimiz rahbari Harakatlar strategiyasiga muvofiq amalga oshirilayotgan ishlar sanoatning yetakchi yo'nalishlarini izchil rivojlantirishga xizmat qilayotganini ta'kidladi. Yoqilg'i-energetika tarmog'iga to'g'ridan-to'g'ri xorijiy investitsiyalar jalb etilayotgani, Qandim gazni qayta ishlash majmuasi O'zbekiston bilan Rossiya hamkorligi barcha sohada jadal rivojlanib borayotganining yorqin namunasi ekanini qayd etdi.

Rossiya Federatsiyasi Prezidenti Vladimir Putinning tabrigini energetika vaziri Aleksandr Novak o'qib eshittirdi.

"Lukoyl" kompaniyasi prezidenti Vagit Alekperov, Qandim gazni qayta ishlash majmuasi muhandisi Shahzod Qurbonov, neft-gaz sohasi faxriysi Komil Fozilov ushbu sana mamlakatimiz uchun tarixiy kun ekani, cho'ldagi mo'jizaga aylangan ushbu majmua O'zbekistonda hududlar iqtisodiyotini rivojlantirish, inson manfaatlarini ta'minlashga qaratilayotgan islohotlarning natijasi ekanini ta'kidladi.

Shundan so'ng Qandim gazni qayta ishlash majmuasi faoliyatiga start beruvchi ramziy tugma bosildi...

Buxoro viloyati katta sanoat, ilmiy-texnikaviy va intellektual salohiyatga ega. Bu o'z navbatida yangi majmuani samarali ishlatish uchun zamin yaratadi. Yangi korxona viloyat iqtisodiyoti uchun o'ziga xos lokomotiv bo'libgina qolmasdan, butun mamlakatimizni uglevodorod mahsulotlari bilan ta'minlash tizimini tubdan yaxshilash va eksport hajmini oshirish imkonini beradi. Davlatimiz rahbarining 2016-yil 28-sentabrdagi 2016 – 2020-yillarda uglevodorod xom ashyosini chuqur qayta ishlash negizida eksportga yo'naltirilgan tayyor mahsulotlar ishlab chiqarishni ko'paytirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarori asosida bu boradagi ishlar izchil rivojlantiriladi.

Umumiy qiymati 3 milliard dollardan ziyod ushbu ulkan loyihada Janubiy Koreyaning "Xyunday injenering" kompaniyasi asosiy quruvchi-pudratchilardan bo'ldi. Hech shubhasiz, bu yangi sanoat kompleksi nafaqat O'zbekiston, balki Markaziy Osiyo mintaqasidagi noyob sanoat obyektlaridan biriga aylandi.

Xulosa qilib aytganda, Qandim gazni qayta ishlash majmuasining ishga tushirilishi O'zbekistonda gaz konlarini o'zlashtirishda yangi bosqichni boshlab berdi. O'zbekiston iqtisodiyotining yetakchi tarmoqlaridan biri bo'lgan neft-gaz sohasi rivoji mamlakatimiz iqtisodiy yuksalishi va xalqimiz farovonligi yanada oshishida muhim omil bo'ladi.

Muborak gazni qayta ishlash zavodi — O‘zbekiston yoqilg‘iener-getika sanoatining yirik korxonasi. Qashqadaryo viloyati Muborak shahrida joylashgan. "O‘zbekneftgaz" milliy xolding kompaniyasining "O‘zgeoneftgazqazibchiqarish" aksiyadorlik kompani-yasi tarkibida. Asosan, qayta ishlangan tabiiy gaz, qattiq va suyuq holatdagi oltingugurt, barqarorlashtirilgan gaz kondensati, suyultirilgan gaz (propan va butan fraksiyasi) ishlab chiqaradi.

1965-yil 10-sentabrda Muborak shahridan 12 km jan.-sharkda Muborak oltingugurt zavodi (1972-yildan Muborak gazni qayta ishlash zavodi) kurila boshladi. 1971-yil 31 dekabrda yiliga O‘rtabuloq konlari, Muborak guruxidagi konlardan olinadigan 5 mlrd. m3 oltingugurtli va 3,7 mlrd. m3 oltingugurtsiz tabiiy gazni tozalash quvvatiga ega bo‘lgan korxona ishgatushirildi. 1976-yil zavod 1navbatining oltingugurtdan tozalash insho-otlari rekonstruksiya qilinib, uning yillik quvvati 6,2 mlrd. m3 ga yetkazildi. 1978—80 yillarda zavodni kengaytirishning 2- va 3- navbatlari amalga oshirilib, umumiy quvvati yiliga 10 mlrd. m3 ga yetkazildi. 1984-yilda zavodning 4navbati qurib tamomlandi. Shu yili mart oyida oltingugurt ishlab chiqarish ning 4navbati ham ishga tushirildi. Uning yillik ishlab chiqarish quvvati 183 ming t. Oltingugurt tozalovchi 6 ta blok va oltingugurt ishlab chiqaruvchi 2 ta blokdan tashkari 4navbat majmuiga suyultirilgan gaz olish va bir yo‘la gaz kondensatini barqarorlashtirish qurilmasi ham kiradi.

1992-yilning dekabr oyiga kelib gazni qayta ishlash quvvatlari yiliga 25 mlrd.m3 ga oshirilib, gazni kayta ishlash bloklari soni 18 taga yetkazildi. 2000-yil 25-maydan boshlab korxona "O‘zgeoneftgazqazibchiqarish" aksiyadorlik kompaniyasi tarkibidagi Muborak gazni kayta ishlash zavodi sho‘’ba-unitar korxonasiga aylantirildi. Korxonaning Nizom jamgarmasi 10 mlrd. 199 mln. 245 ming so‘m (2003). M.g.q.i.z. AQSH, Fransiya, Ispaniya, Germaniya, Chexiya, Rossiya, Yaponiya, Ukraina davlatlari bilan iqtisodiy aloqalar o‘rnatgan. Bu davlatlardan korxonaga absorbentlar, katalizatorlar, kimyoviy re-agentlar, kimyoviy reaktivlar, kimyoviy asbob-uskunalar yetkazib beriladi.

2000-yilda kayta ishlangan gaz 27324 mln. m3, oltingugurt ishlab chiqarish 217,5 ming t., barkarorlashtirilgan kondensat ishlab chiqarish 556 ming t, suyultirilgan gaz ishlab chiqarish 13,5 ming t ni tashkil etdi.

Hozirgi kungacha “Gazli” gazni qayta ishlash zavodida faqatgina Amin yordamida gazni oltingugurtdan tozalash qurilmalari orqali tozalangan gazlar to‘g‘ridan-to‘g‘ri “O‘ztransgaz” AJning magistral gaz quvurlariga uzatilib kelinar edi. Bugungi kunga kelib,

zavodda Gazni seolit yordamida quritish va tabiiy gaz tarkibidan propan-butan aralashmalarini olish qurilmalari ham barpo etildi.

Kuni kecha mazkur zavoddagi Propan-butan aralashmasi olish qurilmasining 2-bosqichi muvaffaqiyatli ishga qo‘shilib, suyultirilgan gaz mahsuloti ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yildi.

Qurilmalarning 2-bosqichini amalga oshirishda Ukrainaning “Sumskoye NPO” zavodida ishlab chiqarilgan adsorber va isitish pechi, “Turbogaz” zavodidan turbodetander, Rossiyaning “Gidromashservis” zavodining nasos va agregatlari, “AZSTRASTSTROY” zavodining suyultirilgan gazni quyish uskunalari, “Promresurs” kompaniyasining porshenli kompressor agregati, Germaniyaning “Linde AG” kompaniyasining issiqlik almashinuvchi uskunasi, AQSH va Chexiyaning “Izzy Group Inc”, “Global Industrial Solution ss.r.o.” kompaniyalaridan nazorat o‘lchov uskunalari, avtomatika hamda tizim dasturiy ta’minoti olib kelindi.

Qurilish montaj va sinov ishlari “O‘zbekneftgaz” AJning malakali mutaxassislarining qat’iy nazorati ostida Bosh pudratchi – “Muborakneftgazmontaj” AJ tomonidan amalga oshirildi.

Yangi barpo etilgan Gazni seolit yordamida quritish qurilmasi hamda Propan-butan aralashmalarini olish qurilmalari zamon talablariga mos ravishda raqamlashtirildi. Ushbu qurilmalarni ham qo‘lda, ham avtomatik boshqarish imkoniyatlari yaratildi.

“Gazli” gazni qayta ishlash zavodida ushbu qurilmalarning ishga tushirilishi “O‘ztransgaz” AJ va iste’molchilarga gaz quvurlari orqali berilayotgan gazlarni toza va sifatli bo‘lishini ta’minlaydi. Bundan tashqari, Propan-butan aralashmasi olish qurilmasini ishga tushirilishi natijasida respublika aholisiga qo‘shimcha yillik 80 ming tonna suyultirilgan gaz yetkazib berishga erishiladi.

Ma’lumot uchun: “Gazli” gazni qayta ishlash zavodi Uchqir majmuasi, Buxoro viloyati, Romiton tumani hududida joylashgan bo‘lib, 1980-yilda ishga tushirilgan. Propan-butan aralashmasini olish qurilmasi yiliga 4,5 milliard kub/metr gazni qayta ishlab, 80,0 ming tonnagacha propan-butan aralashmasi hamda 37,5 ming tonna gaz kondensati ishlab chiqarishga mo‘ljallangan.

Gazlarni kayta ishlash zavodlari va gazkimyo majmualari;

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi “2017 — 2021 yillarda O‘zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo‘nalishi bo‘yicha harakatlar strategiyasini amalga oshirish bo‘yicha” PF-4947-sonli farmoni, iqtisodiy va ijtimoiy dasturi eng muhim yo‘nalishlar va ustuvor vazifalarni belgiladi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 30 iyundagi “Neft-gaz sanoatini bosharuv tizimini takomillashtirish chora-tadbirlari to‘risida”gi PQ-3107 son qarori neft va gaz sohasini amalga oshirishning aniq belgilangan yo‘lidi. SHuni aytish joizki, neft va gaz sanoatida bir qancha davlatlar bilan o‘zaro kelishuv shartnomalari imzolandi.

2017 yil sentyabr oyida O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoev Ostonada Qozog‘iston Respublikasi Prezidenti Nursulton Nazarboev bilan bo‘lib o‘tgan muzokaralarda Qozog‘istondan Farona neftni qayta ishlash zavodi (NQIZ) uchun neft sotib olish imkoniyatini muhokama qildi. O‘zbekistonga yiliga 170-200 ming tonna neft etkazib berilayotganligi va bu ko‘rsatkichni yiliga 2 mln 208onnage etkazish ko‘zda tutilgan. O‘zbekistonga 500 ming tonna Rossiya neftini etkazib berish bo‘yicha ikki tomonlama memorandum O‘zbekiston Prezidenti Shavkat Mirziyoevning Moskvaga tashrifi davomida imzolangan edi. 2017 yilda O‘zbekistonga Rossiya nefti eksporti 68,2 ming tonnani, xususan, noyabrda 30 ming tonna neft, dekabrda 38,2 ming tonna etkazib berilgan.

O‘zbekiston, Turkmaniston, Qozog‘iston, Xitoy transmilliy loyihasi doirasida quriladigan gaz o‘tgazgich tizimi tabiiy gaz eksporti uchun keng yo‘l ochadi. Bunda

O‘zbekiston gaz o‘tkazgichining uzunligi 529,7 km.ni, yillik o‘tkazish quvvati esa 50 mlrd kubometrni tashkil etadi.

Buxoro neftni qayta ishlash zavodining ishga tushirilishi bilan O‘zbekistonda yuqori sifatli AI-91 va AI-95 turdagi avtobenzin, aviatsiya kerosini, ekologik toza dizel yoqilg‘isi hamda bosha turdagi xom ashyo mahsulotlarini ishlab chiqarish keskin oshdi. Bundan tashqari zamonaviy avialaynerlar uchun ishlatiladigan Jet A-1 avia yoqilg‘isini ishlab chiqarish ham o‘zlashtirildi.

Bugungi kunda Sho‘rtan va Ustyurt gaz-kimyo majmualarida yiliga 500 ming tonna polietilen va 83 ming tonna polipropilen ishlab chiqarilmoda.

“O‘zbekneftgaz” AJ tomonidan 2015-2019 yillarda ishlab chiqarishni tarkibiy qayta tiklash, modernizatsiya va diversifikatsiya qilishni ta’minlashga doir chora-tadbirlar dasturi doirasida 18 milliard dollardan ziyod investitsiya hisobiga 54 ta loyiha amalga oshirilishi ko‘zda tutilgan. “O‘zbekneftgaz” AJ hozirgi kunda suyuq uglevodorodlarni qayta ishlash bo‘yicha zamonaviy texnologiyalarni o‘zlashtirish ishlari jadal tarzda amalga oshirilib kelinmoda. Sho‘rtan gaz-kimyo majmuasida ishlab chiqarilgan mahsulotlar turlari va miqdorlari jadvalda keltirilgan.

Ma’lumot o‘rnida 2017 yilning aprel oyida O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining Rossiya Federatsiyasiga davlat tashrifi davomida “O‘zbekiston mustailligi” hamda “Mustaqillikning 25 yilligi” konlariga investitsiya kiritish, Surxondaryo viloyatida gaz-kimyo majmuasini barpo etish bo‘yicha kelishuvlarga erishildi. Albatta bunga o‘xshash bir qator o‘zaro davlatlarning neft va gaz sohasidagi hamkorlik ishlari yurtimiz iqtisodiyotiga ulkan eshiklarni ochadi.

1.1-jadval

2017 yilda Sho‘rtan gaz-kimyo majmuasida ishlab chiqarilgan mahsulotlar turlari va miqdorlari

Ko‘rsatkichlar	Birligi	2017-yil, 1-yarim yillik	2017 yil, 9 oylik
Xom ashyo gazini ayta ishlash	mln. M³	2067.342	3153.219
Tozalangan tabiiy gaz	mln. M³	1758.074	2683.686
Suyultirilgan gaz	ming tonna	61.809	92.117
Gaz kondensati	ming tonna	50.127	76.983
Polietilen granulasi	ming tonna	66.977	101.703
Oltingugurt	ming tonna	0.658	0.955
Polietilen uvurlar	ming tonna	2.453	3.368
Polietilen fitinglar	tonna	10.591	17.176

1.1.1.....Gazni qayta ishlash zavodlari jixoz va uskunalari, ularni korroziyalanishini oldini olish

Neft mahsulotlari omborlarida neft, gaz va neft mahsulotlarini saqlash uchun ko‘p sonli idishlar, rezervuarlar parki talab kilinadi. Mahsulotni saqlash qonuniyatiga ko‘ra xom-ashyoli oraliq va tayyor mahsulot rezervuarlar parki farlanadi. Xom-ashyoni va tayyor mahsulotni rezervuarlar texnologik qurilma, sanoat va ishchi binolardan uzoqroqda joylashtiriladi. Oraliq rezervuarlar parki shu qurilmalarga yaqin joyda ya’ni mahsulot ishlatiladigan joyda joylashtiriladi. Ko‘pgina hollarda neft xom-ashyosi katta er osti va yarim er osti temir betonli ichki yuzasi metall bilan qoplangan va qoplanmagan rezervuarlarda saqlanadi. Xuddi shunday idishlarda tayyor rangli neft mahsulotlari ham saqlanadi. Er osti temir betonli rezervuarlarning asosiy qulayliklari metall tejami xom-ashyo engil uchuvchan quyosh nuri ta’sirida buglanishining kamligi, yong‘in va maskirovka xususiyatlariga qarshiligidan iborat. Metall idishlar qoidaga ko‘ra ulardan foydalanishni osonlashtirishni ta’minlash uchun er ostida saqlaydilar. quriladigan idishlarning soni va hajmi zavodning xom-ashyo va mahsulot bo‘yicha sutkali ishlab chiqarish quvvatiga, bir vaqtda salanadigan mahsulotlar miqdoriga xom-ashyo va mahsulotlarni salash muddatiga bog‘liq holda hisoblab topiladi. Xom-ashyo rezervuarlari hajmi xom-ashyoning 5-7 sutkalik zahirasiga nisbatan hisoblanib quriladi; orqali mahsulotlar rezervuarlari uchun 16-48 soatlik zahira; tayyor mahsulotlar rezervuarlari parki tayyor mahsulotni 15-20 sutka salanishini ta’minlash kerak.

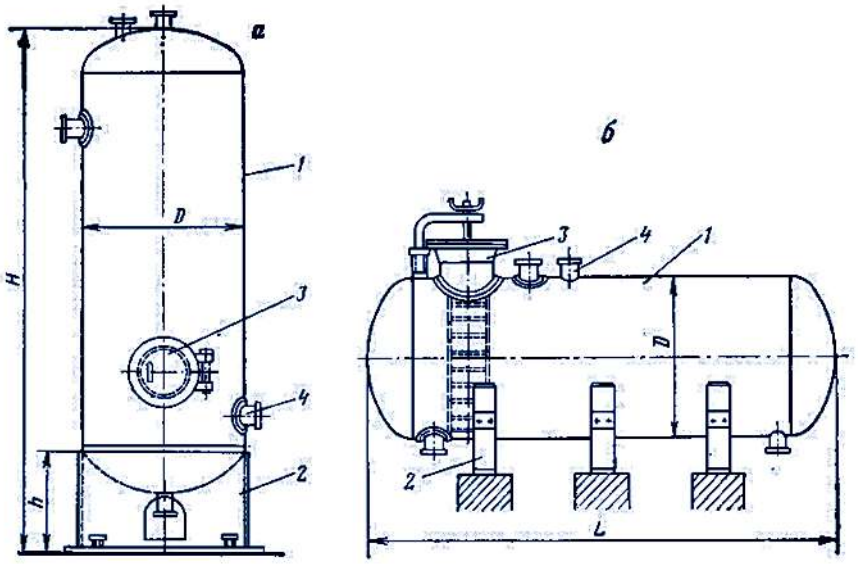
Ishlab chiqarish maydonlari, materiallari, montaj va foydalanishga sarflangan ish kuchini tejash uchun idishlar sonini bitta idish hajmini kengaytirishni hisobga olib loyihalaydilar.

Saralangan idishlar o‘lchamlari quyidagi normalarga mos kelishi kerak:

To‘liq va foydali hajm, ichki diametr maksimal ishchi bosim va temperatura, quyishning maksimal balandligi va hokazolar.

Idishlar konstrukstiyalari ko‘p faktorlarga bog‘liq ravishda aniqlanadi, biroq ular orasida asosiylari ximiyaviy va fizikaviy xususiyatlar, idishlar ichidagi suyuqlik va gaz bosimi temperaturasi hisoblanadi.

Siqilgan gaz va benzinning engil fraksiyasi fundamentga o‘rnatilgan, gorizontal yoki vertikal silindrsimon idishlarda saqlanadi. SHunday idishlarda (ayrim paytlarda monjus deb nomlanadi) ximiyaviy faol moddalar saqlanadi.

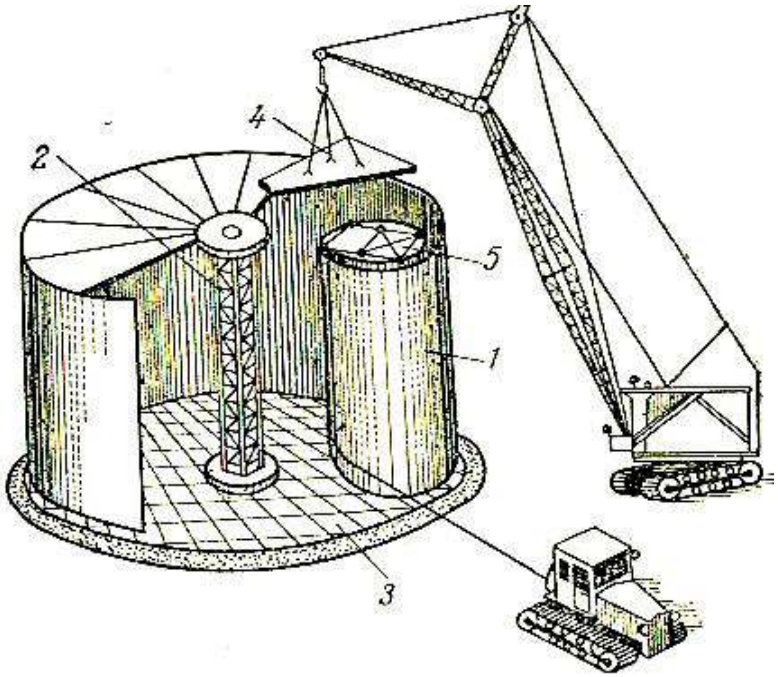


1.1-rasm. Suyuqltirilgan gazlar va engil benzin fraksiyalarini saqlash idishlari a-vertikal; b-gorizontal; 1-korpus; 2-tayanch; 3-lyuk; 4- shtusterlar.

Bu idishlarning ichki yuzasi korroziyaga qarshi qatlam bilan qoplanadi. Diametri 1,4 m bo‘lgan gorizontal idishlar lyuklarning ichki qismida odamlar tushib chiqishi uchun norvoncha joylashtiriladi. Idishlarni quyosh nuridan himoya ilish uchun tashki yuzasi oq rangga bo‘yaladi yoki ayrim holatlarda soyaviy himoya tashkil qilinadi.

Stilindrsimon vertikal rezervuarlar

Silindrsimon vertikal rezervuarlar – neft mahsulotlarini saqlaydigan idish deb qaraladi. Ular gorizontal idishlarga nisbatan kam joyni egallaydi, tayyorlanishida kam metall sarflanadi, foydalanish uchun qulay, ichidagi suyuqlikni oddiy usul bilan almashtirish imkonini beradi. hozirgi vaqtda foydalanib turilgan vertikal silindrsimon rezervuarlar hajmi 25-100000 m^3 gacha bo‘ladi. Ko‘pgina rezervuarlar standartlashtirilgan, holganlari esa maxsus loyihalar asosida tayyorlanadi. Rezervuarlar zichlashtirilgan grunt va qalinligi 0,06-0,1 m bo‘lgan qum yostig‘i ustiga joylashtiriladi. Bundan maqsad idish tagligini korroziyadan saqlash. qum asosining yuqorigi qatlamiga bitum yoki mazut suriladi. Asosi vertikal qo‘li konus formasiga ega; markazdan chetki nuqtasigacha bo‘lgan qiyalik 1:120 ga teng, asosning diametri rezervuar tagligi diametridan 1-1,2 m ga katta bo‘lishi kerak. Rezervuarning qumli asosi yoyilib ketmasligi uchun atrofiga qalinligi 0,25-0,3 m ga teng bo‘lgan betonli yoki toshli devor quriladi. YAqin vaqtlargacha jahon sanoatida rezervuarlar metall listlardan yigish usuli bo‘yicha tayyorlagan. SHu usul bo‘yicha barcha rezervuarlar zavodning o‘zida yigiladi; zavod sharoitida bundan tashari fermalar, norvonlar va maydonlarni tayyorlaydilar. Rezervuarni yigishdan oldin, uning tagligi, ya’ni o‘rnatiladigan joyi tayyorlanadi. Avval rezervuarlarning pastki qismi ya’ni, tagligi listlar bilan yigilib, aylana shaklida tayyorlanadi. Listlar payvandlash orqali yigiladi. Payvandlash markazdan atrofga qarab olib boriladi. Rezervuarning korpusi listlardan belbog bo‘yicha yigiladi. Listlar va belboglar bir-biriga payvandlanganda vertikal bo‘yicha payvand choklari bir to‘gri chiziqda yotmasligi zarur. har bir



1.2-rasm. Vertikal – Silindrsimon rezervuarni rulonli usul bilan yigish.
1-rulon; 2-markaziy ustun; 3-taglik; 4-oplash shiti; 5-narvonsimon panjara

Belbogni payvandlashda ularning diametrini pastdan yuqoriga qarab kichiklashtirib teleskop yoki zina shakliga keltiriladi.

Vertikal stilindrsimon rezervuarlarning o‘lchamlari nisbatan tejamli balandligi, ya’ni berilgan hajmga ko‘ra minimal darajadagi metall sarfiga qarab aniqlanadi. Agar belboglardagi listlarning qalinligi bir xil deb karasak, rezervuar balandligi N quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$H = \sqrt[3]{\frac{v\lambda^2}{\pi s^2}}; \quad (1)$$

bu erda: v- rezervuar ajmi; λ- korpus qalinligi; s- alohida belbogning qalinligi.

Belbog qalinligi ar xil bo‘lgan rezervuarlar balandligi:

$$H = \sqrt{\frac{\sigma_{\partial on}}{\gamma}} \cdot \lambda; \quad (2)$$

bu erda: $\sigma_{\partial on}$ - metall belbogning ruxsat etilgan kuchlanishi; γ - rezervuardagi suyuqlikning solishtirma ogirligi.

Rezervuarning hajmi va balandligini bilgan holda diametrini aniqlash mumkin. Belboglar sonini N ga, bo‘lak listlarning kichikligiga va halkasimon payvand choklarning tipiga bogli ravishda aniqlaymiz. Rezervuar devoriga gidrostatik bosim ta’siri yuqoridan pastga tomon uchburchak konuni bo‘yicha tarkaladi. Devorning eng yuqorigi belbogga bosimning ta’siri nisbatan kamrok, lekin list alinligi 4 mm. dan kam olish mumkin emas. Qolgan belboglarni listning qalinligini rezervuar suyuqlik gidrostatik bosimga bo‘lgan qarshiligi va rezervuarning 0,002 mn/m^2 ga teng bo‘lgan ichki bosimi sharoitlaridan kelib chiqan holda quyidagi formula bilan topiladi:

$$S = \frac{h \cdot D \cdot \gamma}{2\sigma_{\partial on} \cdot \varphi} + C; \quad (3)$$

bu erda: - rezervuar suyuqlik bilan tuldirilganda suyuqlikning yuqorigi sirtidan o‘rta qismigacha bo‘lgan masofa;

φ- vertikal choklarning mustahkamlik koeffitsienti;

S- korroziyaga kushimcha.

Rezervuarlarning ustini yopish zavodlarda olib boriladi. YOpish aloxida transportabel shitlar yordamida olib boriladi. SHit usti qalinligi 2,5 mm bo‘lgan bo‘yicha list bilan oplangan karkasdan iborat. SHitlarning chetki qismi rezervuar korpusiga maxkamlanadi. Boshlangich qismi esa rezervuar urtasida joylashtirilgan trubali yoki panjarali stoyka tayanchga maxkamlanadi. Juda katta rezervuarlarni yopishda maxsus fermalardan foydalaniladi. D diametrli rezervuarlar uchun fermalar p quyidagi formula orqali topiladi:

$$n = \frac{\pi \cdot D}{5}; \quad (4)$$

Rezervuarlarni isoblashda devorga tomning o‘z ogirligidan tashari, qor va shamol ta’siri ham o‘rganiladi.

Keyingi yillarda zavodlarda rezervurarlarni o‘ramli usul bilan qurish yo‘lga ko‘yilgan. Bu esa montaj ishlarini industirlashtiradi va davomiyligini ta’minlaydi, bundan tashkari yuqori sifatli payvandlashni ta’minlaydi. Taglik va korpus tayyorlangandan keyin rulon ochiladi. Stilindrsimon rezervuarni rulon usuli bilan yigish 2-rasmda kursatilgan juda katta rezervuarlarda pastki poyaslar listlarining alinligidan kattaroq bo‘ladi, shuning uchun

korpusni rulonga aylantirish yordamchi qurilma orqali amalga oshiriladi. Rezervuarda ruxsat etilgan bosim vakuum qiymati oshmasligi uchun ular, bosim oshganda gazni chiqaradigan va aksincha vakuum hosil bo‘lganda atmosferadan (maxsus gaz quvurlaridan) havo yoki gazni kiritadigan bosharuvchi qurilmalar bilan jihozlanadi. Amaliyotda rezervuardan foydalanishda bu qurilmalar umumiy holda «nafas oluvchilar» deb nomlanadi. Bu ibora rezervuarga neft mahsulotlarini quyishda gaz fazadagi neft mahsulotlar buglarining itarilishida «katta nafas olish» va rezervuarda temperatura oshishi bilan (quyosh nuri ta’sirida) mahsulotlar buglanib chiqishi yoki aksincha, temperatura kamayishi bilan (kechqurun) havo gaz kirishidagi «kichik nafas olish» farlanadi. Neft mahsulotlarining atrofga «katta nafas olish» va «kichik nafas olish» oraliq yo‘qotilishini oldini olish zarur. Bunga qarshi kurashishning foydali usullari quyidagilardan iborat: rezervuarlar o‘rtasida gaz sathini saqlab turish boglami tashkil kilinadi; rezervuarlarning «nafas oluvchi» yoki «suzuvchi» tom bilan jihozlash; rezervuarlarning tomchi ko‘rinishidagi yoki sharsimon shakllarini yaratish. Odatdagi sharoitlarda «suzuvchi» tomli rezervuarlardan foydalanishi nisbatan samarali hisoblanadi.

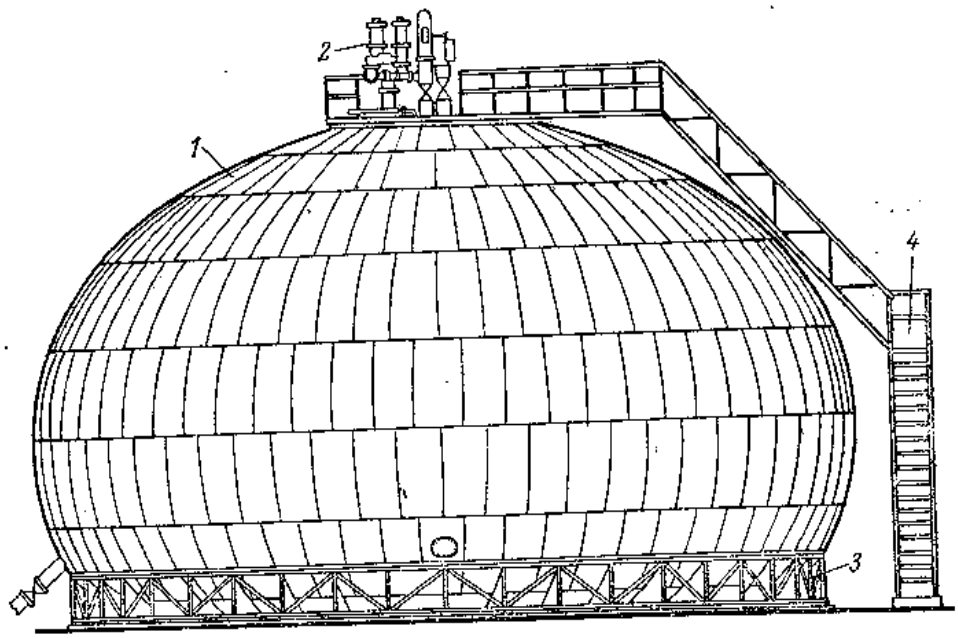
- «Suzuvchi», ya’ni harakatlanuvchi tomli rezervuarlar.

Bu turdagi rezervuarlar vertikal, stilindr shaklida bo‘lib, o‘rnida doimo mahsulot ustida suzuvchi metall disk panton bo‘ladi. U to‘liq suyuqlik yuzasini egallaydi. Diskning suzuvchaligini uni 2 avatli devor bilan tayyorlash yoki engil metali ponton ishlatish ta’minlaydi. Ko‘pgina mamlaatlarda juda katta rezervuarlar uchun bir qavatli va to‘li parametri bo‘yicha ponton o‘rnatilgan «suzuvchi» tom ishlatiladi. Ponton tomning 20-25% qismini tashkil qiladi. Tomning vakuum ta’sirida buzilishini oldini olish uchun tomga vakuum klapanlari havoni kiritishni ta’minlaydi. Agar rezervuar stastionar tom bilan jihozlanmagan bo‘lsa, u holda suv «suzuvchi» tom orqali drenaj sistemasida shlanglar yoki bo‘yicha trubalar orqali chiqariladi. Disk va rezervuar devori orasidagi masofa maxsus zichlashtiruvchi yordamida muhit zichlanadi. Zichlashtiruvchi mexanik (qattiq) va yumshoq (elastik) bo‘ladi. Zichlashtiruvchining yaxshi ishlashi uchun rezervuar devori silliq bo‘lishi kerak. Mexanik zatvorlar konstruksiya bo‘yicha har xil va tayyorlanishda murakkab buladi, shuning uchun ularni yumshoq zatvorlarni ishlatish mumkin bo‘lmagan paytda ishlatildi. YUmshoq zatvorlarni pererozin materiallardan, penopoliuretan va boshqa elastik va chidamli materiallardan tayyorlanadi. Labsimon suyuqlikli va havoli zatvorlar ishlatiladi. Labsimon zatvorlarda zichlashtiruvchi har doim rezervuar devoriga yopishib turuvchi labsimon materiallning zichlashtirishi hisobiga ta’minlanadi. Suyuqlikli zatvorlarda suv bilan to‘ldirilgan yumshoq kopcha suyuqlikning ogirligi hisobiga devorga siqiladi. havoli zatvorlarda zichlanish havo hisobiga amalga oshadi.

Suyuqlikli va havoli zatvorlarning labsimon zatvorlarga nisbatan konstruksiyasi murakkab. Amaliyot shuni kursatdiki, rezervuarlarda «suzuvchi» tomni ishlatish neft va neft mahsulotlarining yo‘olishini «kam nafas olish» da 80-85% ga kamaytiradi.

Tomchi ko‘rinishidagi rezervuarlar

Yuqori bosimli (0,2 mN/m^2) buglar bilan xarakterlanadigan neft mahsulotlarini saqlash uchun tomchi ko‘rinishidagi rezervuarlarni qo‘llash mumkin. Bu turdagi rezervuarning tomchi ko‘rinishidagi formasi barcha qalasimon kesimlariga bir xil kuchlanish berilishini ta’minlaydi. Biroq bu rezervuarlarni tayyorlash qancha murakkab, shuning uchun ular ko‘p ko‘llanilmaydi.



3-rasm. Tomchi ko‘rinishdagi rezervuar
1-rezervuar korpusi; 2-imoyalovchi urilmalar; 3-rezervuar tayanchi; 4-xizmat ko‘rsatish narvoni.

Sharsimon rezervuarlar

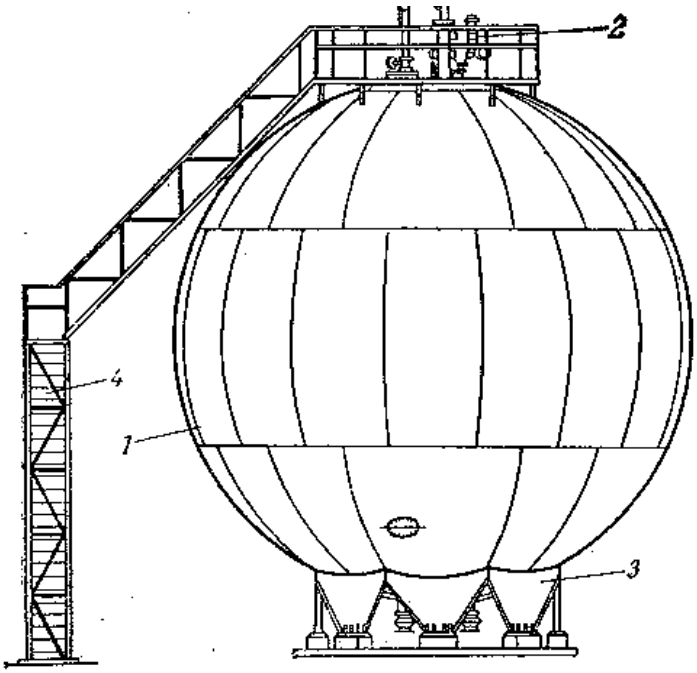
SHarsimon rezervuarlar sezilarli bosimlar (1mN/m^{2}gacha) va yuqori vakuum (500 mm. suv.us gacha) bosimini saqlay oladi. Amaliy jihatdan ularning diametri chegaralanmagan. Masalan: YAponiyada diametri 33m li sharsimon rezervuar urilgan va 3 mN/m^2 bosimda ishlashi uchun isoblangan. Neftni ayta ishlash zavodlarida bu rezervuarlarda metan, etan, propan –butan aralashmasi va boshqa turdagi gazlar salanadi. Rezervuarlarning sferik formasidan neftni tuzsizlantirish urilmasida elektrodegidrator tayyorlash uchun foydalaniladi. Bir xil ishlatish ko‘rsatkichlariga ko‘ra sharsimon rezervuarlarga sarflanadigan metall midori stilindrsimon rezervuarlarga nisbatan kamro. Maalliy siilish va tayanchlardagi kuchlanish konstentrastiyasini isobga olmay, rezervuar obig`ining alinligi S ni uyidagi formula bilan topamiz:

$$S = \frac{PD}{4\sigma_{\partial on}} + C\ ; \qquad (5)$$

bu erda: R-suyuqlik gidrostatik ustuni va muitning summaviy bosimi;
D- rezervuarning ichki diametri;

$\sigma_{\partial on}$ - ruxsat etilgan kuchlanish;

S- korroziyaga o‘shimcha.



4-rasm. Sharsimon rezervuar
1-listlardan tayyorlangan korpus; 2-imoyalovchi urilmalar; 3-rezervuar tayanchi;
4-xizmat ko‘rsatish maydoniga olib boruvchi narvon.

Sharsimon rezervuarlarning asosiy elementi yaprolar bo‘lib hisoblanadi. Ular issi shtampalash, sovu shtampalash, keyingi vatlarda sovuk prokatlash usuli bilan tayyorlanadi. Kavsharlangan choklar bir to‘g`ri chizida yotmaydi. Kavsharlashda birinchi navbatda muridional choklar keyin esa xalasimon choklar kavsharlanadi. Kavsharlangan choklarning sifati montaj jarayonida va tayyorlab bo‘lingandan keyin tekshiriladi.

Korroziyaga qarshi ximoya usullari

Metall buyumlarning korroziyadan shikastlanishi natijasida katta yukotishlar bulayotganligi, korroziyaga karshi ximoya usullarini ishlab chikishni takozo etadi. Koroziyadan ximoya kilishning eng kup tarkalgan usullari buyumlar sirtida korrozion chidamli katlamlar olishga karatilgan. Bu usullarga plastmassa,kompozitsion polimer, lak buyokli koplamalar, emalli koplamalar kiradi.

Metall buyumlarni sirtini boshka metallar bilan koplash usullari amaliyotda keng kullaniladi. Temir va uning kotishmalari rux, kurgoshin, mis, xrom kabi metallar bilan koplanadi. Bu koplamalr ishlatishda anodli va katodli turlarga bulinadi.

Anodli koplamalarda koplama materiali emirilib, asosiy metallni korroziyadan asrab koladi. Masalan: Fe da Zn koplamasi.

Katodli koplamalarda koplamaning emirilishi natijasida emirilish joylarida asosiy metallning korroziyasi sodir buladi. Masalan: Fe da Zn koplamasi

Tabiiy sharoitlarda metall sirtida xosil buladigan yupka katlamlarning ximoya ta’siri, ya’ni passivlanish jarayoni xam metallarni korroziyadan saklanishga katta yordam beradi.

Kislotali muxitlarda metallarning korrozion emirilish tezligini kamaytirish maksadida ingibitorlardan foydalaniladi.

Pulatlarning korrozion bardoshliligini oshirish uchun legirlovchi elementlar kullaniladi. Legirlovchi element sifatida Cr, Ni elementlari ishlatiladi. Zanglamas pulatlardan 12...13 % Cr li, xamda 18 % Cr va 8 % Ni tarkibli xromnikel pulatlar keng kulamda ishlatiladi. Pulatlarning korroziyaga birdoshliligini oshirish uchun termik va kimyoviy-termik ishlov berish usullari, xamda sirt tozaligini oshirishning mexanik usullari

kullaniladi. Shuningdek detallarni saklashda mikroiklim va ximoyalovchi atmosferalar xosil bulishi kabi ximoya usullari mavjud.

Korroziyaga karshi ximoya usullarini tadkikot kilish asosan kuyidagi yunalishlarda olib borilmokda:

a) metallga ta’sir;

b) muxitga ta’sir;

v) kombinatsiyalashgan va kompleks ximoya usullarini ishlab chikish.

Sanoatda katodli ximoya, protektorlar yordamida va boshka turdagi elektrokimyoviy korroziyadan ximoyalanish usullari kullanilishi keng tarkalgan.

Neft va gaz konlarida kulaniladigan kuvurlar va rezevuarlar neft-gaz - suv tizimi xossalariga boglik ravishda ichki korroziyaga va atrof muxit, atmosfera, tuprok vaadashgan toklar ta’sirida tashki korroziyaga uchraydi.

Ichki korroziyadan ximoyalanish uchun muxitga ta’sir kilinsa, tashki korroziyadan ximoyalanish uchun esa metall sirtiga ta’sir kilinadi. Bu xolda bir vaktning uzida ikki tomonlama korroziyadan ximoyalanish aloxida-aloxida usullarda olib boriladi.

Neft-gaz-suv tizimi tarkibida mexanik kushimchalar va noorganik moddalarning bulishi muxitning korrozion faolligini oshiradi va bir vaktning uzida kimeviy va elektrokimeviy korrozion jaraenlarning kechishiga sabab buladi. SHuning uchun muxitga stabilizator eki ingibitorlarning kiritilishi muximdir.

Gazlarning tarkibi va tasnifi

Mamlakatimizni yer ostidan olinayotgan gazlarning 70 % ga yaqini sanoatda yonilg’i va hom ashyo sifatida ishlatiladi, 20 % ga yaqini elektroenergiyani ishlab chiqarish uchun yonilg’i sifatida foydalaniladi.

Hozirgi vaqtda tabiiy gazlar yer ostidan olingandan so’ng konlarda qayta ishlanib, ularni tovar gaz holiga keltiriladi, shu bilan birga, undan etan, propan, butan, izobutan gazlari, oltingugurt, merkaptanlar, gazokondensat, hatto motor yonilg’ilari ishlab chiqariladi.

Tabiiy gazlar uglevodorod va nouglevodorodlar birikmasidan tashkil topgan bo’lib, ular qatlamda sof gaz holida, neft va suv tarkibida erigan holda uchrashi mumkin. Tabiiy gazlarning umumiy ko’rinishi C_nH_{2n+2} ifodasi bilan aniqlanib, metan gomologlari qatoridan gashkil topgan bo’ladi.

Tabiiy gazlar tarkibida nouglevodorod gazlardan azot (N_2), uglyerod (IV) okisdi (CO_2), vodorod sul’fid (H_2S), inert gazlardan argon (Ar), geliy (He), kripton(Kr), ksenon (Xe) va merkaptanlar (RSH) bo’lishi mumkin.

Tabiiy gaz tarkibiga kiruvchi metan gomologlari C_1 dan C_4 gacha bo’ladi (ya'ni quyidagilar metan-CH_4, etan-C_2H_6, propan-C_3H_8, butan-C_4H_{10}). Demak C_5 dan C_9 gacha suyuq moddalar, C_{10}-C_{20} quyuq va C_{20} dan yuqorilari esa qattiq moddalar hisoblanadi. Tabiiy gaz tarkibida eng yengil suyuq, karbonsuvchilar erigan holda ham uchrashi mumkin). Shuningdek, tabiiy gaz tarkibida eng yengil suyuq, uglevodorodlar erigan holda ham uchrashi mumkin. Bular C_5 dan C_9 gacha bo’lib, ular «kondensat» deb ataladi. Tarkibida erigan kondensat bor bo’lgan tabiiygaz konlari «gazkondensat konlari» deyiladi.

Tabiiy gazlar qanday konlardan olinayotganligiga va tarkibidagi komponentlarning miqdoriga qarab tasniflanadi.

Gazlar-organik sintez jarayonlari uchun asosiy va kerakli xom ashyodir. Bundan tashqari ular issiqlik va energiya manbaidir. Sintetik-kauchuklarni turlari, spirtlar, motor yoqilg’ilarining ayrim komponentlari, eriturchilar, sifatli qorakuya, sintetik moy, tolalar, smolalar, plastmassalar va boshqa ko’pgina sintetik moddalar hozirgi vaqtda gazlardan (uglevodorodlardan) olinmoqda.

Gazlar ikkiga – tabiiy va sun`iy (neftda qayta ishlash gazi) ga bo'linadi. Qayerdan qazib olinayotgani va usuliga ko'ra tabiiy gazlar -tabiiy, yo'ldosh va gazokondensat konlari gazlariga bo'linadi.

Tabiiy gaz – bu nefti bo'lmagan toza uglevodorod gazi.

Yo'ldosh gaz – neft bilan birga chiquvchi gaz. Chuqurlikda va katta bosimdagazlar neftda erigan bo'ladi.

Gazokondensat konlari gazlari – chuqurlikda gaz suyuq neft uglevodorodlaribilan to'yingan bo'ladi. Yuzaga chiqishi bilan suyuq faza gaz fazasidan oson ajraladi.

Tabiiy gazlar – asosan past molekulali parafin uglevodorod-laridan tashkil topgan. Ularda yuqori molekulali uglevodorodlar bo'lmaganligi sababli ular quruq gaz guruhiga kiradi.

Gazokondensatlar – tarkibida ko'p miqdorda metan, hamda neftni benzin, kerosin, ayrim holatlarda dizel fraksiyasiga kiruvchi yuqori molekulaliuglevodorodlar bo'ladi.

Yo'ldosh gazlar yengil benzin (gaz benzini) olishni asosiy manbaidir.

Tabiiy gazlarda nouglevodorod: H_2S, N_2, CO_2, suv bug'i va boshqa qo'shimchalar ham bo'lishi mumkin.

Neftni qayta ishlash vaqtida (turli uglevodorodlar fraksiyalariga ajratish – destruksiya) hosil bo'lgan gazlar – sun`iy gazlardir.

Masalan: termik va katalitik kreking, pirolizlar. Mazut termik krekinglanganda etilen, propilen, butilenlar miqdori ko'p bo'ladi. Katalitik krekingvaqtida izobutan ko'p miqdorda chiqadi. Piroliz jarayonida esa etilen ko'pmiqdorda chiqadi.

Past bosim ostida boruvchi kreking vaqtida gazlarni hosil bo'lishi kamayadi,piroliz vaqtida esa ortadi. Piroliz jarayonida reaksiyaga kirishishi yuqori bo'lgan olefin uglevodorodlari ko'p ajraladi. Shu sababli organik sintez uchun bu jarayon (piroliz) ahamiyatlidir.

Sun`iy gazlarda uglevodorod bo'lmagan N_2, H_2S, COS, CO qo'shimchalari ham uchraydi. Shu boisdan gazlar yuqorida keltirilgan uglevodorodlar bo'lmagan qo'shimchalardan tozalanadi.

Gazlardan olinadigan (organik sintez uchun) xom ashyo sifatiga ta`sir etuvchi ortiqcha qo'shimchalar gazni tarkibidan chiqariladi, ya`ni tozalanadi. Tozalash jarayonlari ko'p bosqichli bo'lib, murakkabdir. Gazlarni H_2S dan tozalash: quruq va suyuq holatdagi ko'rinishlarga bo'linadi.

Respublikamizda ishlatilayotgan neft, gaz va gazkondensat konlari ichida yuqorida ko'rsatib o'tilgan guruhlarga tegishli konlar ham mavjud. 1.1 - jadvalda har uchchala guruhga tegishli bo'lgan O'zbekiston konlaridan olinadigan tabiiy gazlarning kimyoviy tarkibi berilgan.

Tabiiy gazlarning tarkibidagi komponentlar miqdoriga qarab quyidagi tasniflari mavjud (I.1.1-jadval):

I.1.1-jadval. Tabiiy gazlarning tarkibidagiqarab quyidagitasniflari mavjud:

№	Tabiiy gazlarning tarkibidagi moddalar	komponentlar miqdori hajm hisobida %).
	Metan miqdoriga ko'ra:	
	Past metanli	0-30
	Kam metanli	30- 70

	O’rtacha metanli	70 – 90
	Yuqori metanli	70 - 100
	Og’ir gomologlar C_{2+} miqdoriga ko’ra:	
	Kam miqdorli	3-10
	O’rtacha miqdorli	10 - 30
	Yuqori miqdorli	30 dan ortiq
	Azot (N_2) miqdoriga ko’ra:	
	Past azotli	0-3
	Kam azotli	3-10
	O’rtacha azotli	10- 30
	Yuqori azotli	30 dan ortiq
	Karbonat IV oksidi (CO_2) miqdoriga ko’ra:	
	Past miqdorli	0-3
	Kam miqdorli	3-10
	O’rtachl miqdorli	10- 30
	Yuqori miqdorli	30 dan ortiq
	Vodorod sul’fidning (H_2S) miqdoriga ko’ra:	
	Oltingugurtsiz	0,001 gacha
	Kam oltingugurtli	0,001- 0.3
	O’rtacha oltingugurtli	0,3 - 1.0
	Yuqori oltingugurtli	1,0 dan ortiq.

Tabiiy gazlarning bunday mufassal tasniflanishiga asosiy sabab - uning tarkibidagi komponentlarning miqdoriga (ayniqsa kondensat, CO_2, H_2S kabi moddalar miqdoriga) qarab konda tabiiy gazni tayyorlash inshootlari har xil bo’ladi. Oltingugurtsiz va kam oltingugurtli konlarda tabiiy gazni oltingugurtdan tozalovchi inshootlar qurilmaydi.

Azot va CO_2 hamma gazlarda 10 %, ba’zan undan ortiq hajmda uchraydi. Bular keraksiz gazlardir. H_2S gazi esa zaharli, suv bilan qo’shilib metall buyumlarni korroziyaga olib keladi. Shuning uchun 100 m^3 gazda 2 g H_2S qolguncha tozalanadi. Geliy esa 1 % dan kamroq.

Tabiiy gazlarni uzoqqa uzatish uchun ular quritilgan (ya’ni tarkibida suv bug’lari bo’lmasligi kerak), kondensatdan to’la tozalangan, mexanik moddalarisiz va tajovuzkor gazlarsiz (N_2, CO_2, H_2S) holda tayyorlangan holda bo’lishi kerak. Ana shu aytib o’tilgan tozalash jarayonlarining birontasi ham bajarilmay qolmasligi kerak, aks holda iste’molchining gazdan foydalanuvchi qurilmalarida halokatli hodisalar yuz berishi mumkin.

Tabiiy gaz odatda uzoq masofalarga quvurlar orqali uzatiladi. Gaz yo’lida iqlim sharoiti har xil bo’lganligi sababli gazni tarkibidagi suvdan tozalash ahamiyatga ega.

Gazni tarkibidagi namlik, suyuq uglevodorodlar, zaharli va boshqa chiqindilar gaz trubalarini ish samaradorligini kamaytiradi, korroziyani kuchaytiradi, kompressorlarni iste’mol qiladigan energiyasini ko’paytiradi, kuzatish va tekshirish moslamalarini trubkalarida tiqilib qoladi. Bular texnologiya
qurilmalarini ishini murakkablashtiradi, avariya holatiga olib kelishi mumkin. Shusababli tovar gaziga quyidagi talablar qo’yiladi:

1) Bizni sharoitimizda qish davrida (X-IV) – 6°C, yoz davrida (V-IX) 0°C dan yuqori haroratda gazni tarkibidan suv kondensati hosil bo’lishi mumkin emas.
2) Mexanik chiqindilar 100 m^3 gazni tarkibida 0,1 g dan oshmasligi shart.
3) N_2 gazini miqdori 100 m^3 gazni tarkibida 2 g dan oshmasligi shart.
4) Kislorodni miqdori 1 % dan oshmasligi shart.

5) Qish va yoz fasllarida ± 0°C da gazlarning tarkibidagi suyuq uglevodorodlarni (CH) larniajralib chiqmasligi.

Tovar gazni sifatini uzluksiz ravishda avtomatlashtirilgan moslamalar yordamidatekshirib boriladi.

Tayanch so‘z iboralar:

Yig‘ish tizimi, rezervuar, kollektorlar, debit, separator, quvur, kon.

Nazorat savollari.

1. Gazni kayta ishlash zavodlari jixoz va uskunalari, ularni korroziyalanishini oldini olish.
2. Konlarda gazlarni yig‘ish usullari.
3. Silindrsimon vertikal rezervuarlar.
4. Samarali rezervuarlar.
5. Tomchi rezervuarining qulayliklari.
6. Respublikamizda gaz sanoatining rivojlanish istikbollari;
7. Gazlarni kayta ishlash zavodlari va gazkimyo majmualari;
8. Gazni kayta ishlash zavodlari jixoz va uskunalari,
9. Konlarda gazlarni yig‘ish usullari;
10. Dastur birinchi bosqich 2017-2018 yillarda amalga oshiriladigan ishlar.
11. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi farmoni.
12. O‘zbekiston Prezidenti SHavkat Mirziyoevning 2017 yil Moskvaga tashrifidan maqsad?
13. Tomchi ko‘rinishidagi rezervuarlar haqida tushuntiring?

TINGLOVCHILARNING QO’SHIMCHA BILIM BAZASINI TASHKIL QILISH

Uglevodorodli gazlarning tarkibi, fizik-kimyoviy xossalari.

Tabiiy gazlar va gaz kondensatlarining tarkibi.

Gazni qayta ishlash zavodlarining oqim sxemalari, tabiiy gazlarni birlamchi qayta ishlashning asosiy mahsulotlari. Tovar tabiiy gaz va gazni qayta ishlash mahsulotlari sifatiga qo'yiladigan talablar. Tijorat gazlarining sifatiga qo'yiladigan talablar.

Tabiiy gazni asosiy tarkibiy qismini metan tashkil qiladi. Tabiiy gazda metandan tashqari uning eng yaqin gomologlari etan, propan, butan bo‘ladi. Tabiiy gaz tarkibida hajm bo‘yicha o‘rtacha:

CH_4 – 80-97% N_2- 2-13%
C_2H_6 – 0.5-4% H_2S – 1-7%
C_3H_8 – 0.2-1.5% CO_2 – 0.1-5%
C_4H_{10} – 0.1-1.0% He, Ar – 0.1-0.2% va boshqa gazlar bo‘ladi
C_5H_{12} – 0.1-0.1

Tabiiy gaz yoqilg‘i sifatida boshqa qattiq va suyuq yoqilg‘ilardan afzal bo‘libgina qolmay, balki boshqa gaz holidagi yoqilg‘ilardan (domna va koks gazi) ham afzaldir, chunki uning yonish issiqligi Yuqoridir. Tabiiy gaz – kimyo sanoatining muhim xom ashyo manba’idir, chunki metandan vodorod, atsetilen, qurum va uglevodorodlarni xlorli hosilalari olinadi.

Neft bilan chiqadigan yo‘ldosh gazlar ham paydo bo‘lishi jihatidan tabiiy gazdir. Ular neft konlaridan neft bilan birga chiqqanligi uchun shunday nom berilgan. Bu gazlar neftda erigan holda yoki uni ustida bo‘lib gaz qalpoq hosil qiladi. SHu gazlarni bosimi ta’sirida neft quduqlar orqali ko‘tarilib chiqarib olinadi. Bosimi keskin kamayishi natijasida gazlar

suyuq neftdan oson ajraladi. Ilgari neft bilan birga chiqadigan gazlar ishlatilmasdan yoqilar edi (shu erni o‘zida). Hozirgi vaqtda bu gazlar tabiiy gaz kabi yaxshi yoqilg‘i va qimmatbaho kimyoviy xom ashyo bo‘lganligi uchun yig‘ib olinadi. Yo‘ldosh gazlarda metan tabiiy gazga nisbatan kam, lekin boshqa uglevodorodlar etan, propan, butan, pentan ancha ko‘p. Shuning uchun yo‘ldosh gazlarni kimyoviy usullar bilan qayta ishlab tabiiy gazga nisbatan ko‘p mahsulot olish mumkin.

Yo‘ldosh gazlardan samarali foydalanish uchun ular ayrim kichik tarkibli aralashmalarga ajratiladi. Odatdagi sharoitda suyuq bo‘lgan pentan, geksan va boshqa uglevodorodlar «gazli» benzin hosil qiladi. So‘ngra propan bilan butan aralashmasi ajratib olingandan so‘ng asosan, metan, biroz etan va juda oz miqdorda boshqa uglevodorodlar aralashmasidan iborat quruq gaz qoladi.

Juda oson (tez) bug‘lanadigan suyuq uglevodorodlardan iborat gazli benzin dvigatellarni boshlang‘ich xarakatini yaxshilash uchun unga qo‘shimcha sifatida ishlatiladi (4-jadval).

Propan va butan suYultirilgan gaz holida Yuqori kalloriyali gaz yoqilg‘isi sifatida ishlatiladi. Tarkibi jihatidan tabiiy gaz o‘xshash bo‘lgan quruq gaz atsetilen, vodorod va boshqa moddalarni olishda ishlatiladi.

Yo‘ldosh gazlardan kimyoviy qayta ishlash uchun ayrim uglevodorodlar etan, propan, n-butan, izo-butanlar ajratib olinadi.

Sun’iy gazlar neftni termik va katalitik usullar bilan qayta ishlash vaqtida hosil bo‘ladi. Har-xil jarayonlarda hosil bo‘lgan gazlarni tarkibi turlichadir va bir-biridan katta farq qiladi. Katalitik va termik jarayonlarni gazlarida juda ko‘p miqdorda to‘yinmagan uglevodorodlar bor, katalitik riforming, gidrotozalash, gidrokreking gazlarida esa umuman yo‘q.

4-jadval

Har-xil jarayonlarda hosil bo‘ladigan gazlarning tarkibi

Kompo-nentlar	Termik kreking	Kokslash		Katalitik kreking		Piroliz (benzin) 750^{0}S	Katalitik riforming		Gidro-kreking (gazoil)	Gidro-tozalash dizel yoqilg‘isi
	mazut	sekin-asta	qaynar qavatda	oddiy (benzin) tartib	qattiq (gaz) tartib		oddiy tartib	qattiq tartib		
N_2+SO_2	0,2	0,4	1,5	2,5	1,0	16,0	8,5	5,5	-	-
SN_4	16,0	32,5	26,5	11,0	9,5	34,4	5,0	12,5	27,0	34,0
S_2N_4	2,5	4,5	12,5	6,0	4,0	29,3	-	-	-	-
S_2N_6	17,0	21,5	20,0	8,0	5,0	5,0	9,5	24,5	21,0	24,5
S_3N_6	9,0	4,0	12,5	22,0	24,0	10,5	-	-	-	-
S_3N_8	21,0	15,0	11,0	12,5	9,5	0,2	38	32,0	41,0	20,5
Izo S_4N_8	4,5	2,2	5,0	6,0	10,5	1,3	-	-	-	-
n-	9,8	4,4	5,0	14,0	15,0	1,2	-	-	-	-

S_4N_8										

.

Gazlarni ishlatilishini yo‘nalishlari ularni tarkibiga bog‘liq. Butilen va izobutanga boy bo‘lgan katalitik kreking gazi – katalitik alkillash qurilmalarining eng yaxshi xom ashyosidir. Riforming gazlaridan vodorod ajratib olinadi, aniqrog‘i 75-90% vodorodli bo‘lgan gaz ajratib olinadi. Bu gaz gidrogenizatsion jarayonlarda – gidrotozalash va gidrokrekingda ishlatiladi.

Hozirgi zamon texnologik qurilmalarida gazni birlamchi qayta ishlovchi blok mavjud. Bu bloklarda gaz vodorod sulfiddan tozalanadi va S_3-S_4 uglevodorodlar suyuq holda ajratib olinadi. Lekin gazlarni alohida individual uglevodorodlarga va qisqa uglevodorod fraksiyalarga ajratish maxsus qurilmalarida gazlarni fraksiyalarga ajratish (GFU) bloklarida amalga oshiriladi. Neftni qayta ishlash korxonalarida bunday qurilmalardan kamida ikkita bo‘ladi – birinchisi to‘yingan uglevodorodlar uchun, ikkinchisi to‘yinmagan uglevodorodlar uchun.

To‘yingan uglevodorodlarni qayta ishlash natijasida turli maqsadlar uchun ishlatiladigan quyidagi mahsulotlar olinadi.

1. Etan fraksiyasi piroliz xom ashyosi, moylarni deparafinlash qurilmasining sovutish agenti.
2. Propan fraksiyasi piroliz xom ashyosi, ko‘pgina texnologik qurilmalar uchun sovutish agenti, suYultirilgan gaz.
3. Izobutan fraksiyasi sintetik kauchuk (izoprenli va butil kauchuk) ishlab chiqarish uchun xom ashyo, alkillash qurilmalarida ishlatiladi.
4. Butan fraksiyasi butadien olish uchun xom ashyo (sintetik kauchuk olishda), piroliz xom ashyosi, suYultirilgan gaz komponenti, avtomobil benzinlariga ularning parlarini bosimini oshirish uchun qo‘shiladi.
5. Izopentan fraksiyasi izopren kauchuk olish uchun xom ashyo, Yuqori oktan sonli benzin sortlarining komponenti.
6. Pentan fraksiyasi izomerlash va piroliz jarayonlarining xoma shyosi, amiloviy spirt ishlab chiqarishda xom ashyo.

Gazni fraksiyalash qurilmasida (GFU) olefinli potokdan quyidagi to‘yinmagan uglevodorodlar ajratib olinadi.

1. Propan – propilen fraksiyasi polimer benzin ishlab chiqarish uchun, fenol va atseton, sintetik Yuvish materiallari butil spirtlar, alkillash qurilmasining xom ashyosi.
2. Butan – butilen fraksiyasi polimerlash va alkillash qurilmalari uchun xom ashyo. Moylar uchun prisadkalar, sintetik kauchuklar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Suyultirilgan gazlarning sifati texnik shartlari bilan aniqlanadi (TU, GOST).

Gazlarning tarkibi va tasnifi

Mamlakatimizni yer ostidan olinayotgan gazlarning 70 % ga yaqini sanoatda yonilg’i va hom ashyo sifatida ishlatiladi, 20 % ga yaqini elektroenergiyani ishlab chiqarish uchun yonilg’i sifatida foydalaniladi.

Hozirgi vaqtda tabiiy gazlar yer ostidan olingandan so’ng konlarda qayta ishlanib, ularni tovar gaz holiga keltiriladi, shu bilan birga, undan etan, propan, butan, izobutan gazlari, oltingugurt, merkaptanlar, gazokondensat, hatto motor yonilg’ilari ishlab chiqariladi.

Tabiiy gazlar uglevodorod va nouglevodorodlar birikmasidan tashkil topgan bo’lib, ular qatlamda sof gaz holida, neft va suv tarkibida erigan holda uchrashi mumkin. Tabiiy gazlarning umumiy ko’rinishi C_nH_{2n+2} ifodasi bilan aniqlanib, metan gomologlari qatoridan gashkil topgan bo’ladi.

Tabiiy gazlar tarkibida nouglevodorod gazlardan azot (N_2), uglyerod (IV) okisdi (CO_2), vodorod sul'fid (H_2S), inert gazlardan argon (Ar), geliy (He), kripton(Kr), ksenon (Xe) va merkaptanlar (RSH) bo'lishi mumkin.

Tabiiy gaz tarkibiga kiruvchi metan gomologlari C_1 dan C_4 gacha bo'ladi (ya'ni quyidagilar metan-CH_4, etan-C_2H_6, propan-C_3H_8, butan-C_4H_{10}). Demak C_5 dan C_9 gacha suyuq moddalar, C_{10}-C_{20} quyuq va C_{20} dan yuqorilari esa qattiq moddalar hisoblanadi. Tabiiy gaz tarkibida eng yengil suyuq, karbonsuvchilar erigan holda ham uchrashi mumkin). Shuningdek, tabiiy gaz tarkibida eng yengil suyuq, uglevodorodlar erigan holda ham uchrashi mumkin. Bular C_5 dan C_9 gacha bo'lib, ular «kondensat» deb ataladi. Tarkibida erigan kondensat bor bo'lgan tabiiygaz konlari «gazkondensat konlari» deyiladi.

Tabiiy gazlar qanday konlardan olinayotganligiga va tarkibidagi komponentlarning miqdoriga qarab tasniflanadi.

Gazlar-organik sintez jarayonlari uchun asosiy va kerakli xom ashyodir. Bundan tashqari ular issiqlik va energiya manbaidir. Sintetik-kauchuklarni turlari, spirtlar, motor yoqilg'ilarining ayrim komponentlari, eriturchilar, sifatli qorakuya, sintetik moy, tolalar, smolalar, plastmassalar va boshqa ko'pgina sintetik moddalar hozirgi vaqtda gazlardan (uglevodorodlardan) olinmoqda.

Gazlar ikkiga – tabiiy va sun`iy (neftda qayta ishlash gazi) ga bo'linadi. Qayerdan qazib olinayotgani va usuliga ko'ra tabiiy gazlar -tabiiy, yo'ldosh va gazokondensat konlari gazlariga bo'linadi.

Tabiiy gaz – bu nefti bo'lmagan toza uglevodorod gazi.

Yo'ldosh gaz – neft bilan birga chiquvchi gaz. Chuqurlikda va katta bosimdagazlar neftda erigan bo'ladi.

Gazokondensat konlari gazlari – chuqurlikda gaz suyuq neft uglevodorodlaribilan to'yingan bo'ladi. Yuzaga chiqishi bilan suyuq faza gaz fazasidan oson ajraladi.

Tabiiy gazlar – asosan past molekulali parafin uglevodorod-laridan tashkil topgan. Ularda yuqori molekulali uglevodorodlar bo'lmaganligi sababli ular quruq gaz guruhiga kiradi.

Gazokondensatlar – tarkibida ko'p miqdorda metan, hamda neftni benzin, kerosin, ayrim holatlarda dizel fraksiyasiga kiruvchi yuqori molekulali uglevodorodlar bo'ladi.

Yo'ldosh gazlar yengil benzin (gaz benzini) olishni asosiy manbaidir.

Tabiiy gazlarda nouglevodorod: H_2S, N_2, CO_2, suv bug'i va boshqa qo'shimchalar ham bo'lishi mumkin.

Neftni qayta ishlash vaqtida (turli uglevodorodlar fraksiyalariga ajratish – destruksiya) hosil bo'lgan gazlar – sun`iy gazlardir.

Masalan: termik va katalitik kreking, pirolizlar. Mazut termik krekinglanganda etilen, propilen, butilenlar miqdori ko'p bo'ladi. Katalitik krekingvaqtida izobutan ko'p miqdorda chiqadi. Piroliz jarayonida esa etilen ko'pmiqdorda chiqadi.

Past bosim ostida boruvchi kreking vaqtida gazlarni hosil bo'lishi kamayadi,piroliz vaqtida esa ortadi. Piroliz jarayonida reaksiyaga kirishishi yuqori bo'lgan olefin uglevodorodlari ko'p ajraladi. Shu sababli organik sintez uchun bu jarayon (piroliz) ahamiyatlidir.

Sun`iy gazlarda uglevodorod bo'lmagan N_2, H_2S, COS, CO qo'shimchalari ham uchraydi. Shu boisdan gazlar yuqorida keltirilgan uglevodorodlar bo'lmagan qo'shimchalardan tozalanadi.

Gazlardan olinadigan (organik sintez uchun) xom ashyo sifatiga ta`sir etuvchi ortiqcha qo'shimchalar gazni tarkibidan chiqariladi, ya`ni tozalanadi. Tozalash jarayonlari

ko’p bosqichli bo’lib, murakkabdir. Gazlarni H_2S dan tozalash: quruq va suyuq holatdagi ko’rinishlarga bo’linadi.

Respublikamizda ishlatilayotgan neft, gaz va gazkondensat konlari ichida yuqorida ko’rsatib o’tilgan guruhlarga tegishli konlar ham mavjud. 5 - jadvaldahar uchchala guruhga tegishli bo’lgan O’zbekiston konlaridan olinadigan tabiiy gazlarning kimyoviy tarkibi berilgan.

Tabiiy gazlarning tarkibidagi komponentlar miqdoriga qarab quyidagi tasniflari mavjud (I.1.1-jadval):

5-jadval. Tabiiy gazlarning tarkibidagiqarab quyidagitasniflari mavjud:

Tabiiy gazlarning tarkibidagi moddalar	komponentlar miqdori hajm hisobida %).
Metan miqdoriga ko’ra:	
Past metanli	0-30
Kam metanli	30- 70
O’rtacha metanli	70 – 90
Yuqori metanli	70 - 100
Og’ir gomologlar C_{2+} miqdoriga ko’ra:	
Kam miqdorli	3-10
O’rtacha miqdorli	10 - 30
Yuqori miqdorli	30 dan ortiq
Azot (N_2) miqdoriga ko’ra:	
Past azotli	0-3
Kam azotli	3-10
O’rtacha azotli	10- 30
Yuqori azotli	30 dan ortiq
Karbonat IV oksidi (CO_2) miqdoriga ko’ra:	
Past miqdorli	0-3
Kam miqdorli	3-10
O’rtachl miqdorli	10- 30
Yuqori miqdorli	30 dan ortiq
Vodorod sul’fidning (H_2S) miqdoriga ko’ra:	
Oltingugurtsiz	0,001 gacha
Kam oltingugurtli	0,001- 0.3
O’rtacha oltingugurtli	0,3 - 1.0
Yuqori oltingugurtli	1,0 dan ortiq.

Tabiiy gazlarning bunday mufassal tasniflanishiga asosiy sabab - uning tarkibidagi komponentlarning miqdoriga (ayniqsa kondensat, CO_2, H_2S kabi moddalar miqdoriga) qarab konda tabiiy gazni tayyorlash inshootlari har xil bo’ladi. Oltingugurtsiz va kam oltingugurtli konlarda tabiiy gazni oltingugurtdan tozalovchi inshootlar qurilmaydi.

Azot va CO_2 hamma gazlarda 10 %, ba’zan undan ortiq hajmda uchraydi. Bular keraksiz gazlardir. H_2S gazi esa zaharli, suv bilan qo’shilib metall buyumlarni korroziyaga olib keladi. Shuning uchun 100 m^3 gazda 2 g H_2S qolguncha tozalanadi. Geliy esa 1 % dan kamroq.

Tabiiy gazlarni uzoqqa uzatish uchun ular quritilgan (ya’ni tarkibida suv bug’lari bo’lmasligi kerak), kondensatdan to’la tozalangan, mexanik moddalarisiz va tajovuzkor gazlarsiz (N_2, CO_2, H_2S) holda tayyorlangan holda bo’lishi kerak. Ana shu aytib o’tilgan

tozalash jarayonlarining birontasi ham bajarilmay qolmasligi kerak, aks holda iste'molchining gazdan foydalanuvchi qurilmalarida halokatli hodisalar yuz berishi mumkin.

Tabiiy gaz odatda uzoq masofalarga quvurlar orqali uzatiladi. Gaz yo'lida iqlim sharoiti har xil bo'lganligi sababli gazni tarkibidagi suvdan tozalash ahamiyatga ega.

Gazni tarkibidagi namlik, suyuq uglevodorodlar, zaharli va boshqa chiqindilar gaz trubalarini ish samaradorligini kamaytiradi, korroziyani kuchaytiradi, kompressorlarni iste'mol qiladigan energiyasini ko'paytiradi, kuzatish va tekshirish moslamalarini trubkalarida tiqilib qoladi. Bular texnologiya
qurilmalarini ishini murakkablashtiradi, avariya holatiga olib kelishi mumkin. Shusababli tovar gaziga quyidagi talablar qo'yiladi:

1) Bizni sharoitimizda qish davrida (X-IV) – 6ºC, yoz davrida (V-IX) 0ºC dan yuqori haroratda gazni tarkibidan suv kondensati hosil bo'lishi mumkin emas.
2) Mexanik chiqindilar 100 m^3 gazni tarkibida 0,1 g dan oshmasligi shart.
3) N_2 gazini miqdori 100 m^3 gazni tarkibida 2 g dan oshmasligi shart.
4) Kislorodni miqdori 1 % dan oshmasligi shart.
5) Qish va yoz fasllarida ± 0ºC da gazlarning tarkibidagi suyuq uglevodorodlarni (CH) larniajralib chiqmasligi.

Tovar gazni sifatini uzluksiz ravishda avtomatlashtirilgan moslamalar yordamidatekshirib boriladi.

. Tovar gaz, yengil uglevodorodlarning keng fraktsiyalari. Siqilgan gazlar, barqaror gaz kondensat. Gazkondensatni qayta ishlash mahsulotlari, oltingugurt, odorant

Kondensatning fraksiyon tarkibi.

Kondensatning fraksiyon tarkibiga asoslanib, uni qayta ishlash uchun optimal texnologiya tanlanadi. Tarkibni bilib, HA tarkibidagi benzin, kerosin va dizel fraktsiyalarining potentsial tarkibini aniqlash mumkin. Bu xususiyat GOST 2177-99 B usuli bo'yicha aniqlanadi , chunki biz neft mahsuloti bilan shug'ullanamiz.

mahsulotning tabiatiga mos keladigan sharoitlarda sinov namunasining 100 sm^3 ni distillashda va termometr ko'rsatkichlari va kondensat hajmlarini doimiy ravishda kuzatib borishdan iborat [11]. Ushbu tajriba uchun ARN-Lab kondensat distillash apparati ishlatiladi.

Starobinets I.S. shuningdek, uglevodorodlar guruhiga ko'ra benzin fraktsiyalarini tasniflashni taklif qildi:

- Metan (M) - metan uglevodorodlari miqdori > 60%;
- Naftenik (N) - naftenik uglevodorodlar miqdori > 50-60%;
- Aromatik (A) - aromatik uglevodorodlar miqdori > 50-60%;
- Metan - naftenik (MN) - metan + naftenik uglevodorodlar miqdori > 60%;
- Nafteno -m etan (NM) - naften + metan uglevodorodlar miqdori > 60%;
- Metano -aromatik (MA) - metan + aromatik uglevodorodlar miqdori> 60%;
- Naftenik -aromatik (NA) - naften + aromatik uglevodorodlar miqdori > 60%.

Gaz kondensatidagi benzin fraktsiyalarining Yuqori miqdoriga qaramay , kerosin fraktsiyalari ham ko'p miqdorda bo'lishi mumkin. Kerosin fraktsiyalarining tarkibiga ko'ra 3 guruh ajratiladi:

- Kam kerosin [KG] $_1$ – 20% gacha;
- O'rtacha kerosin [KG] $_2$ - tarkibi 20 dan 50% gacha;
- Yuqori kerosin [KG] $_3$ - tarkibi 50% dan Yuqori.

Kondensatning tor fraktsiyalarining potentsial tarkibi va ularning fizik-kimyoviy xossalari. Turli fraksiyalarning tarkibini aniqlash uchun kondensat GOST 11011-85 ga muvofiq ARN-2 apparatida distillashdan o'tkaziladi. Kondensatning fraksiyonel tarkibi atmosfera bosimida va vakuum ostida aniqlanadi. Olingan ma'lumotlarga asoslanib, ITC egri chizig'i tuziladi, uning yordamida kondensatdagi alohida fraktsiyalarning potentsial tarkibi aniqlanadi: benzin, kerosin, dizel va yoqilg'i moyi. Atmosfera bosimida distillat 350 $^{\circ}$ C gacha , vakuum ostida - xom ashyoning termal degradatsiyasini oldini olish uchun Yuqori harorat bilan olinadi. Fraksiyalarni tanlash har 10 ^{o} C da amalga oshiriladi Olingan fraktsiyalar uchun quyidagi sifat ko'rsatkichlari aniqlanadi: zichlik, sinishi indeksi, MM , 20 ^{o} C da kinematik qovushqoqlik, oltingugurtning quyilish nuqtasi va massa ulushi.

Kondensatning uglevodorod tarkibi

Uglevodorod tarkibini bilib, ma'lum bir namunadagi uglevodorodlar haqida ma'lumot olish , shuningdek, ularning qaysi biri eng katta va eng kichik miqdorda mavjudligi haqida xulosa chiqarish mumkin. Molekulyar og'irlik qanchalik Yuqori bo'lsa, bu uglevodorodning tarkibi shunchalik past bo'ladi. Uglevodorod tarkibini aniqlash gaz-suyuqlik xromatografiyasi yordamida amalga oshiriladi. Usul ma'lum bir kondensatda mavjud bo'lgan uglevodorodlarning turli qaynash nuqtalariga asoslanadi . Tahlil olovni ionlash detektori bilan xromatografda amalga oshiriladi. Kondensatning miqdoriy tarkibi aralashmadagi tarkibiy qismlarning tarkibi ularning cho'qqilari (maydon va balandlik) parametrlariga mutanosib ekanligiga asoslanib aniqlanadi. Natijalar 11, 12-jadvallarda keltirilgan.

11-jadval. Urengoy kon kondensatining uglevodorod tarkibi

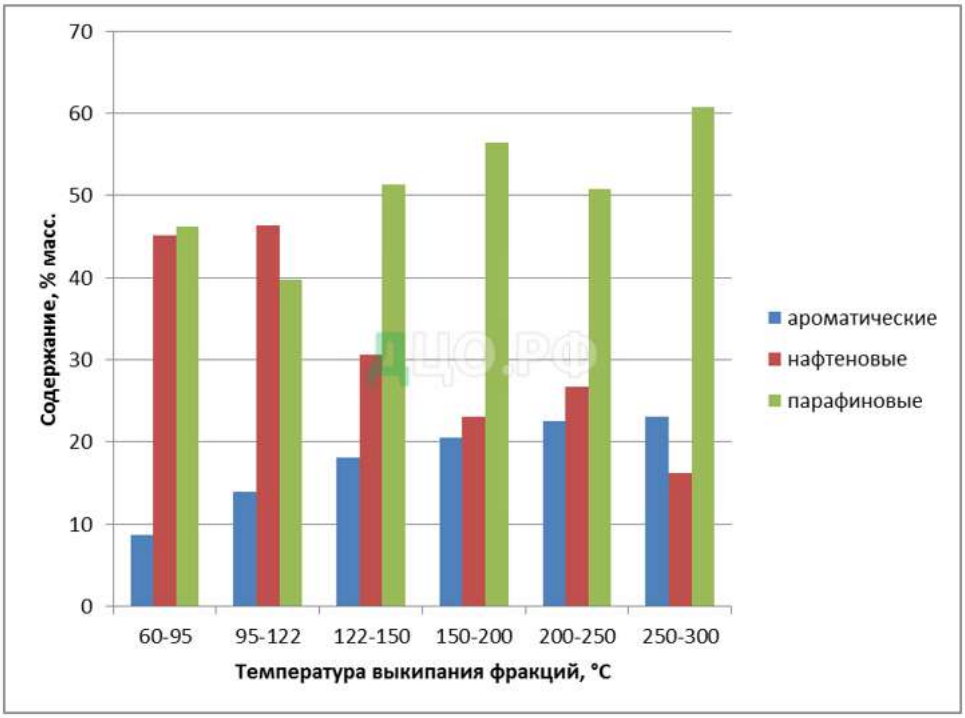
yo'q p.p. _	HC nomi	Kimyoviy formula	HC ning qaynash nuqtasi C haqida	Tarkib, % vol .
1	Metan	CH_4	-164,0	Yangilash emas .
2	Etan	C_2H_6	-88,6	Yangilash emas .
3	Propan	C_3H_8	-42.1	0.000
4	Izobutan	C_4H_{10}	-0,5	0.000
5	N-butan	C_4H_{10}	-0,5	0.000
6	Izo-pentan	C_5H_{12}	36.1	0,004
7	N-pentan	C_5H_{12}	36.1	0,013
8	Izo- geksan	C_6H_{14}	68.7	0,145
9	N - geksan	C_6H_{14}	68.7	0,245
10	Izo-geptan	C_7H_{16}	98.4	1.487
o'n bir	N-geptan	C_7H_{16}	98.4	1.030
12	ISO-oktan	C_8H_{18}	124.7	1.528
13	N-oktan	C_8H_{18}	124.7	2.528
14	Iso- Nonan	C_9H_{20}	150.8	2.155

15	N- Nonan	C_9H_{20}	150.8	2.988
16	Dekanlar	$C_{10}H_{22}$	174.1	7.431
17	Undekanlar	$C_{11}H_{24}$	195.9	7.976
18	Dodekanlar	$C_{12}H_{26}$	216,0	10.820
19	Tridekanlar	$C_{13}H_{28}$	235.4	9.364
20	Tetradekanlar	$C_{14}H_{30}$	253.7	9.106
21	Pentadekanlar	$C_{15}H_{32}$	270.6	8.075
22	Hexadecanes	$C_{16}H_{34}$	286.8	5.244
23	Geptadekanlar	$C_{17}H_{36}$	302.7	4.526
24	Oktadekanlar	$C_{18}H_{38}$	316.1	3.488
25	Nonadekanlar	$C_{19}H_{40}$	329,7	3.151
26	Eykosanlar	$C_{20}H_{42}$	342,7	2.423
27	Geneikosanlar	$C_{21}H_{44}$	358,0	1.380
28	Dokozany	$C_{22}H_{46}$	370,0	1.265
29	Trikozanlar	$C_{23}H_{48}$	383,0	1.477
o'ttiz	tetrakozanlar	$C_{24}H_{50}$	395,0	1.117
31	Pentakosanlar	$C_{25}H_{52}$	406,0	0,854
32	Geksakozanlar	$C_{26}H_{54}$	417,0	0,758
33	Geptakozanlar	$C_{27}H_{26}$	427,0	0,598
34	Oktakozlar	$C_{28}H_{58}$	437,0	0,486
35	Nonakosanlar	$C_{29}H_{60}$	447,0	0,341
36	Triakontanlar	$C_{30}H_{62}$	457,0	0,284
37	Gentriacontane	$C_{31}H_{64}$	467,0	0,192
38	Dotriakontan	$C_{32}H_{66}$	477,0	0,088
39	Tritriacontan	$C_{33}H_{68}$	487,0	Def emas.
40	Tetratriacontan	$C_{34}H_{70}$	497,0	Def emas.
41	Pentatriacontan	$C_{35}H_{72}$	507,0	Def emas.
42	ICP	C_6H_{12}	71.8	2.364
43	WTF	C_7H_{14}	100.9	11.298
44	Benzol	C_6H_6	80.1	0,150
45	Toluol	C_7H_8	110.3	0,067
46	Etilbenzol	C_8H_{10}	136.2	0,573
47	p-ksilen	C_8H_{10}	138.4	0,583
48	M-ksilen	C_8H_{10}	139.1	
49	O-ksilen	C_8H_{10}	144.4	2.174

50	Psevdokumen	C_9H_{12}	169.4	1.331
Umumiy uglevodorodlar				100.000

12-jadval - Fraksiyalarning uglevodorod tarkibi

Fraksiyalarning harorat chegaralari	AGC tarkibi , %	Naftenik uglevodorodlar tarkibi , %	Parafin uglevodorodlar tarkibi , %
60-95	8.74	45.09	46.17
95-122	13.92	46.34	39.74
122-150	18.14	30.57	51.28
150-200	20.49	23.06	56.45
200-250	22.48	26.75	50,78
250-300	23.08	16.15	60,76



13-rasm - Uglevodorodlar tarkibining turli fraksiyalarga bog'liqligi

Aromatik uglevodorodlarning miqdori 8,74% dan (60-95 ° S fraktsiyada) 23,08% gacha (250-300 ° S fraktsiyada).

Naftenik uglevodorodlarning miqdori 16,15% dan (250-300 ° S fraktsiyada) 46,34% gacha (95-122 ° S fraktsiyada).

Parafinli uglevodorodlarning miqdori 39,74% dan (95-122 ° S fraktsiyada) 60,76% gacha (250-300 ° S fraktsiyada).

Metan gomologlarini olinishi va neftkimyo sanoatida ishlatilishi – CH_4. Metan tabiiy gazlar va neft bilan birga chiqadigan gazning asosiy qismini tashkil qilib, sanoatda va turmushda keng ko‘lamda ishlatiladi. Metan yaxshi yonadi va yonganda (8560 *kkal/m* ^{3}) issiqlik chiqadi. Shu sababli u yoqilg‘i sifatida ham ishlatiladi. Hozirgi vaqtda metandan juda ko‘p xomashyolar olinadi. Masalan, metan maxsus qurilmada havoni kamroq berib 1500 ^{0}C gacha qizdirilganda vodorod va uglerod (bu aralashma qorakuya holida bo‘ladi) olinadi:

$$CH_4 \xrightarrow{1500^0C} C + 2H_2$$

Hosil qilingan bu qorakuya esa avtomobillarga shinalar ishlab chiqarishda qimmatbaho xom ashyodir. Metan suv bug‘i yoki uglerod (II)–oksid bilan birgalikda 850 ^{0}C atrofida nikel katalizator ustidan o‘tkazilganda (konversiya qilinganda) uglerod (II)–oksid va vodorodga parchalanadi:

$$CH_4 + H_2O \rightleftharpoons CO + 3H_2$$

$$CH_4 + CO_2 \rightleftharpoons 2CO + 2H_2$$

Hosil qilingan gazlar ***sintez–gaz*** deyiladi va ular metil spirt, ammiak olishda hamda boshqa maqsadlarda ishlatiladi. Metan tabiatda yer ostida qolib ketgan o‘simlik va hayvonlarning chirishidan hosil bo‘ladi. Shuning uchun ham metan «botqoqlik gazi» deb yuritiladi. Yer ostida toshko‘mirning qisman parchalanishidan ham metan paydo bo‘ladi. Shu sababli metan «kon gazi» (qaldiroq gaz) ham deyiladi. Metanning havo bilan aralashmasiga gugurt chaqilganda portlab yonadi; ko‘mir konlarida portlashlar ham, ko‘pincha, shu tufayli ro‘y beradi. Metan neft va yorituvchi gaz tarkibida ham uchraydi. Hozirgi vaqtda juda ko‘p gaz konlari topilgan bo‘lib, ulardan olingan tabiiy gazlar sanoatning turli sohalarida ishlatilmoqda. Ba’zi tabiiy gaz konlari (Buxoro, Saratov, Stavropol, Dashaza va boshqa gaz konlari) gazining tarkibi, asosan, metandan iborat.

Metanning ahamiyati xalq xo‘jaligida juda katta bo‘lganligi uchun kimyogarlar uni sun’iy yo‘l bilan ham olish mumkinligini topganlar.

1856 yilda Bertelo birinchi marta metanni uglerod sulfid bilan vodorod sulfid aralashmasini nayda qizdirilgan mis ustidan o‘tkazib hosil qildi.

$$CS_2 + 2H_2S + 8Cu \longrightarrow CH_4 + 4Cu_2S$$

1897 yilda 1200 °C da to‘g‘ridan–to‘g‘ri uglerodga vodorod ta’sir ettirib metan olish yo‘li topildi:

$$C + 2H_2 \leftrightarrow CH_4$$

Bu reaksiya nikel katalizatori ishtirokida 475 ^{0}C da olib borilganda metaning unumi anchagina ortishi keyinroq aniqlandi.

Hozirgi vaqtda metanni yuqorida ko‘rsatilgan to‘yingan qator uglevodorrdlarining olinish usullaridan istalgan biri bilan sintez qilish mumkin.

Laboratoriyada metan alyuminiy karbidga suv ta’sir ettirib yoki sirka kislotaning natriyli tuziga o‘yuvchi ishqor ta’sir ettirib olinadi:

$$C_3Al_4 + 12H_2O \rightarrow 3CH_4 + 4Al(OH)_3$$

$$CH_3COONa + NaOH \rightarrow CH_4 + Na_2CO_3$$

Metanni uglerod (P) oksid va uglerod (1U) oksidni 250–400 °C da nikel katalizator ishtirokida vodorod bilan qaytarib olinishi mumkin.

$$CO + 3H_2 \rightleftharpoons CH_4 + H_2O$$

$$CO_2 + 4H_2 \rightleftharpoons CH_4 + 2H_2O$$

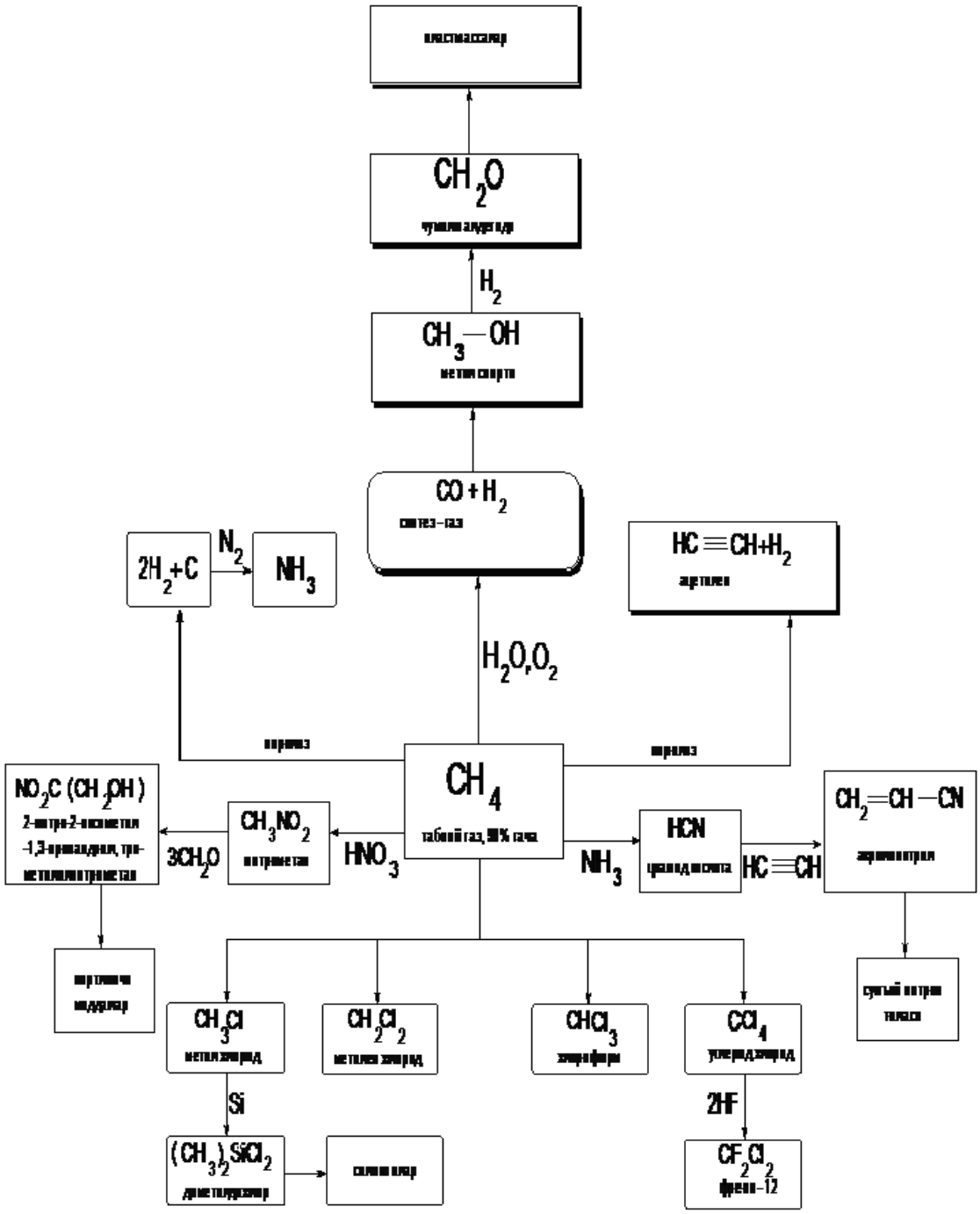
Sanoatda metan tabiiy gazdan olinadi. Metan rangsiz, hidsiz gaz bo‘lib, suvda kam, spirtda esa yaxshi eriydi. Metan yonganda ko‘kimtir alanga hosil qiladi.

Etanning olinishi – C_2H_6. Etan tabiatda neft tarkibida va neft bilan birga chiqadigan yo‘ldosh gazlar tarkibida uchraydi. Toshko‘mirni quruq haydaganda ajraladigan gaz tarkibida ham etan bo‘ladi.

Laboratoriyada etan etil yodidning spirtdagi eritmasini qaytarish yo‘li bilan olinadi:

$$C_2H_5I + 2H \rightarrow C_2H_6 + HI$$

Etan olish uchun yuqorida ko‘rsatilgan uglevodorodlarning umumiy olinish usullaridan biri qo‘llaniladi.



***3.1–rasm**– Neft kimyosi sanoatida metanni ishlatilish sohalari*

Sanoatda etan etilenni nikel katalizator ishtirokida gidrogenlash usuli bilan olinadi:

$$CH_2 = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CH_3$$

Etilen esa, o‘z navbatida, etil spirtdan suvni chiqarib tashlash yo‘li bilan hosil qilinadi.

Etan rangsiz, hidsiz gaz bo‘lib, kam yorug‘lik berib yonadi. Suvda yomon, spirtda esa yaxshiroq eriydi. 1 hajm absolyut spirtda 1,5 hajm etan eriydi. Etanni 4°S da 46 atm. bosimda suyuqlikka aylantirish mumkin. Er qatlamidan ko‘proq etan chiqqan joylarda u yoqilg‘i sifatida ishlatiladi. Etan oz miqdorda sovitkich mashinalarda ham ishlatiladi.

Ko‘pgina kimyoviy moddalar sintez qilishda etandan xom ashyo sifatida foydalanilmoqda. Masalan, tabiiy gaz tarkibidagi etandan etilen, etilendan polietilen olish bunga yaqqol misol bo‘la oladi.

Propan–C_3H_8. Propan ko‘pgina tabiiy gaz tarkibida uchraydi. Neft kreking qilinganda ham propan hosil bo‘ladi. Propan laboratoriyada propil iodidni qaytarib olinadi. Bunda rux va mis katalizator bo‘ladi:

$$C_3H_7I + 2H \longrightarrow C_3H_8 + HI$$

Propan etanga qaraganda ko‘proq alanga berib yonadi. Propanning butan bilan aralashmasi yoqilg‘i sifatida ishlatiladi. Propan sanoatda keng ko‘lamda amalga oshiriladigan kimyoviy sintezlar uchun xomashyo hisoblanadi. Propanni piroliz jarayoniga uchratish, oksidlash, xlorlash, nitrogenlash va boshqalar katta ahamiyatga ega. Masalan, nitroparafinlardan aminlar olish, propanni degidrogenlab propilen, undan esa allil xlorid, glitserin, izopropil spirt va hokazolar olish shular jumlasidandir. Propilenni polimerlanish reaksiyasiga uchratib, polipropilen olish sanoatda katta ahamiyatga ega.

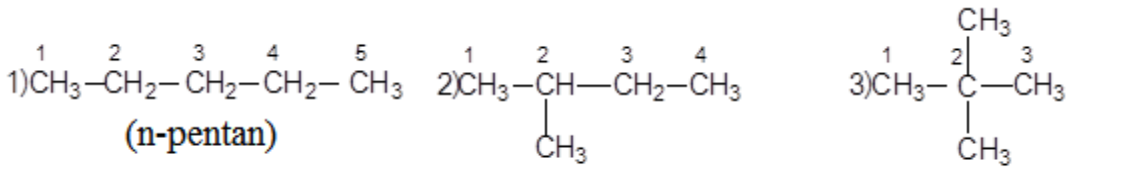
Butan – C_4H_{10}. Butan ikki xil izomerga ega bo‘lib, ikkala butan ham propan uchraydigan joylarda bo‘ladi.

Butanni ham yuqorida ko‘rsatilgan to‘yingan uglevodorodlarning umumiy olinish usullaridan biri bo‘yicha sintez qilish mumkin. Etil iodidga natriy ta’sir ettirib – Vyurs reaksiyasiga muvofiq ham butan olish mumkin:

$CH_3CH_2I + 2Na + ICH_2CH_3 \rightarrow CH_3CH_2\ CH_2\ CH_3 + 2NaI$ Izobutan esa izobutil iodidining qaytarilishi natijasida olinadi: $(CH_3)_2CHCH_2I + H_2 \rightarrow (CH_3)_2CHCH_3I + HI$

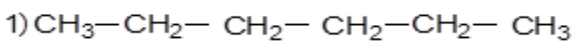
Butanlar ham ko‘pgina kimyoviy moddalar sintez qilishda xomashyo rolini o‘ynaydi. Izobutan boshqa moddalarni alkillashda ishlatiladi. Butanning ko‘pgina miqdori degidrogenlab butadien olish uchun ishlatiladi. Bular bilan keyingi boblarda tanishamiz

Pentan – C_5H_{12}. Pentan uch xil izomer shaklida bo‘lib, ular, asosan, neft tarkibida uchraydi:

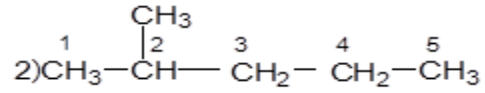


Pentanlar sintez yo‘li bilan ham, yuqorida ko‘rsatilgan usullarning biri bilan ham olinadi. Pentanlar har xil kimyoviy sintezlar uchun xomashyo bo‘lib hisoblanadi, ular yoqilg‘i (benzin) tarkibida ham uchraydi.

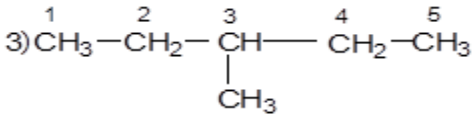
Geksanlar – C_6H_{14}. Geksanning beshta izomeri bo‘lib, ular neft tarkibida uchraydi.



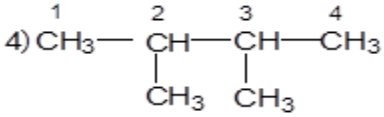
(n-geksan)



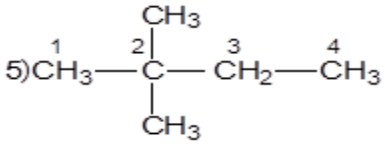
2-metilpentan, dimetilpropilmetan



3-metilpentan, metildietilmetan



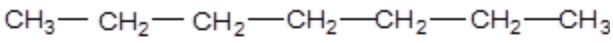
2,3-dimetilbutan, dimetilizopropilen metan



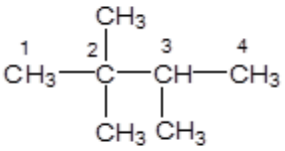
2,2-dimetilbutan, trimetiletilmetan
yoki neogeksan

Geksanlar turli kimyoviy sintezlar uchun xomashyo bo‘lib ham xizmat qiladi.

Geptan – C_7H_{16}. Geptanning to‘qqizta izomeri bo‘lib, ular neft va ba’zi o‘simliklar tarkibida uchraydi. Geptan izomerlari orasida *n*–geptan bilan 2,2, 3–trimetilbutan (neogeptan)dan texnikada keng ko‘lamda foydalaniladi:



n-geptan



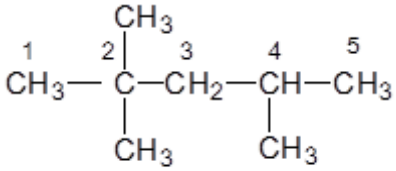
2,2,3-trimetilbutan
(neogeptan) yoki triptan

Molekulasida to‘rtlamchi uglerod atomi bor parafinlar *neoparafinlar* ham deyiladi.

n– Geptan suyuqlik, qaynash harorati 98,5 ^{0}C, zichligi $d_4^{20} = 0{,}684$; nur sindirish ko‘rsatkichi n_D^{20} = 1,3838. U sintez yo‘li bilan yoki amerika qarag‘ay smolasini qayta ishlash natijasida olinadi. *n*– geptan neftdan yoki sintindan ham ajratib olinadi.

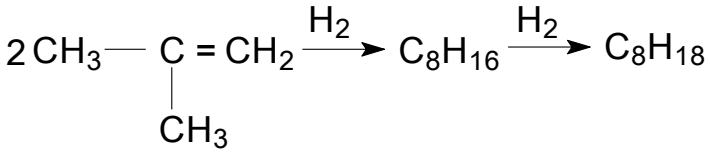
Triptan – suyuqlik, qaynash harorati 80,9 °C, solishtirma zichligi $d_4^{20} = 0{,}690$. Triptan sanoatda ko‘p miqdorda olinadi va yoqilg‘i sifatida (motor yoqilg‘isi) ishlatiladi.

Oktanlar – C_8H_{18}. Oktanning 18 ta izomeri bo‘lib, ularning ichida texnikada keng qo‘llaniladigan 2,2,4– trimetilpentan, ya’ni izooktandir.

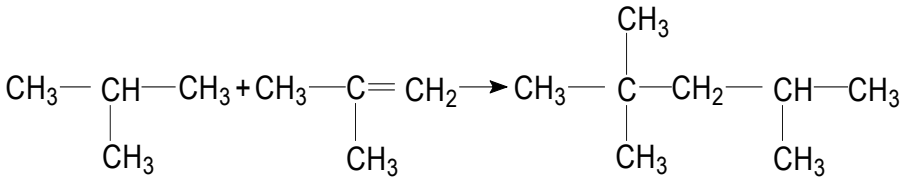


2,2,4-trimetilpentan (izooktan)

2,2,4– trimetilpentan (suyuqlik, qaynash haroratsi 99,3°, solishtirma zichligi d_4^{20} = 0,692, nur sindirish ko‘rsatkichi $n_d^{20} = 1{,}3915$, U ilgarilari izobutilenning dimerini gidrogenlab olinar edi:



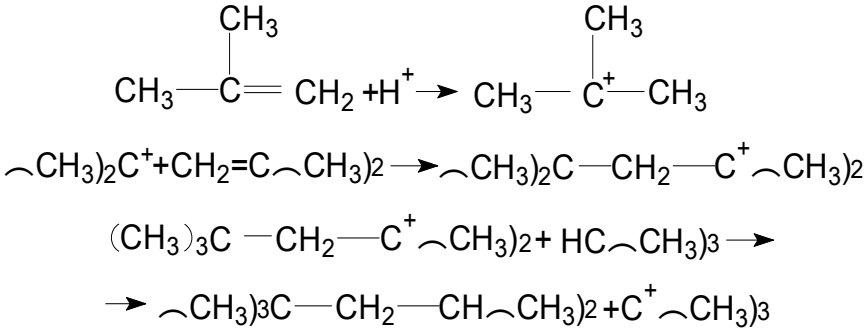
Hozirgi vaqtda izooktan sanoatda izobutanni kislotali katalizatorlar (H_2SO_4, H_3PO_4, HF, $A1C1_3$) ishtirokida izobutilen bilan alkillash orqali olinadi:



Izooktan motor yonilg‘isini xarakterlovchi (benzin sifatini aniqlovchi) standart sifatida ishlatiladi.

Turli usullar bilan olingan benzin motor yonilg‘isi sifatida ishlatilganda («ichki yonuv» dvigatellarda) dvigatelga har xil quvvat beradi. Buning sababi esa benzin tarkibiga kirgan uglevodorodlarning to‘liq yoki chala yonishidir. Benzin chala yonganda undan chiqadigan issiqlik energiyasi to‘la yongandagiga nisbatan kam bo‘ladi. Natijada motorda detonatsiya jarayoni ro‘y beradi, dvigatelning quvvati esa kamayadi.

Bu reaksiya mexanizmini taxminan quyidagicha ifodalash mumkin:



Bu reaksiya nikel katalizatori ishtirokida 475 °C da olib borilganda metanning unumi anchagina ortishi keyinroq aniqlandi.

Tajriba shuni ko‘rsatadiki, normal tuzilishga ega bo‘lgan uglevodorodlar detonatsiyaga ko‘p uchraydi, tarmoqlangan zanjirli uglevodorodlar esa kam uchraydi. Uglevodorodlar molekulasi qanchalik ko‘p tarmoqlangan bo‘lsa, detonatsiya shuncha kam bo‘lib, ular to‘liq yonadi. Neoparafinlar (molekulasida to‘rtlamchi uglerod atomi bor uglevodorodlar) yaxshi yonadi. Shu sababli izooktan (2,2,4 trimetilpentan) texnikada eng yaxshi yonilg‘i sifatida qabul qilingan bo‘lib, benzinning sifatini belgilovchi standart hisoblanadi. Benzinning sifatn, *oktan soni* deb ataluvchi oon bilan ifodalanadi.

Yomon yonilg‘i standarti qilib *n*–geptan qabul qilingan va u ham ba’zan *geptan soni* deb ataluvchi son bilan ifodalanadi. Ushbu sonlar shartli tushuncha bo‘lib, izooktanning oktan soni – 100, *n*– geptanga oktan soni esa – 0 deb qabul qilingan.

Noma’lum benzinning sifatini aniqlash uchun uni motorda yoqib, izooktan va *n*–geptan aralashmasining yonishi bilan taqqoslanadi va uning oktan soni topiladi. Masalan. 80 % izooktan va 20 % *n*– geptan aralashmasi sinalayotgan benzin kabi yonsa, shu benzinning oktan soni 80 ga, geptan soni esa 20 ga teng bo‘ladi.

Hozirgi vaqtda eng yaxshi benzin aviyasiya benzini bo‘lib, uning oktan soni 90 dan kam bo‘lmasligi shart. Motor yonilg‘ilarining oktan sonini oshirish uchun, ularga odatda, izooktan va boshqa tarmoqlangan zanjirli birikmalar, ko‘pincha, tetraetilqo‘rg‘oshinning etil bromid bilan aralashmasi qo‘shiladi.

Uglevodorodlar orasida oktan soni 100 ga teng bo‘lgani faqat 2,2,4–trimetilpentan (izooktan) emas, balki 2,2,3–trimetilbutan (triptan) hamdir. Shu sababli, triptandan ham texnikada keng ko‘lamda foydalanilmoqda.

Texnikada ***setan soni*** degan tushuncha ham qo‘llaniladi. Bu son dizel yonilg‘ilarining sifatini belgilash uchun kiritilgan bo‘lib, oktan sonini ko‘rsatuvchi yonilg‘ilarning butunlay aksariyatidir, chunki dizel yonilg‘ilari havo bilan aralashganda yaxshi yonadi. Shu sababli dizel yonilg‘ilari uchun etalon sifatida normal setan ($C_{16}H_{34}$) qabul qilingan. Dizel yonilg‘ilari alangasi setan va metilnaftalin aralashmasining alangasi bilan taqqoslanadi va setan soni orqali ifodalanadi. Setan oddiy sharoitda qattiq modda bo‘lib, +18,2 °C da suyuqlanadi, 286,8 °C da qaynaydi, qaynash haroratidagi solishtirma zichligi 0,7734.

Dars yuzasidan interfaol o’yinlar.



Vaziyatli masalalar!

Ushbu o‘rinda siz qanday yo‘l tutar edingiz? Ushbu masalani xal qiling.

1. Separatordan chiqayotgan gaz tarkibida ko‘p miqdorda suyuqlik uchramoqda, buning oqibatida tashish korxonalari, gazni qayta ishlash zavodlari, iste’molchilar aziyat chekmoqda. Biroq yangi texnologiyaning bo‘lmaganligi sababli separatordan chiqayotgan gaz tarkibiga suyuqlik o‘tmoqda.

Aralashmadagi har qaysi qatlam neftining molyar ulushi aniqlansin, ushbu o‘rinda siz qanday yo‘l tutar edingiz? Ushbu masalani xal qiling.

2. Neft turli qatlam neftlari ulushidan iborat. I qatlam nefti 202 m; II qatlam nefti 290 m; va III qatlam nefti 408m.

Ushbu o‘rinda siz qanday yo‘l tutar edingiz? Ushbu masalani hal qiling.

Tarkibi 50 % suvdan iborat bo‘lgan suv neft emulsiyasi tarkibidagi neftning molyar va massa ulushini hisoblang. Ma’lumki neftning molyar massasi 200 kg/kmol, uning zichligi 850 kg/m^3,suvning zichligi 1000 kg/m^3.

Gazlar hajmi standart sharoitda aniqlangan.

Ushbu o‘rinda siz qanday yo‘l tutar edingiz? Ushbu masalani xal qiling. Neft gazi tarkibidagi metan molyar ulushini aniqlang.

I gorizont gazi 80m^3; II qatlam gazi 20 m^3. Gazning molyar tarkibi %, I qatlam oltingugurt 20 ugleroddioksidi 20, azot 40, metan 10, etan 5, butan 5; II qatlam : metan 80, etan, propan, butan 5,pentan 5.

Neft, gaz molyar massa va molyar ulushlari va qatlam nefti molyar massasi aniqlansin.

Neftning gazga to‘yinganligi G_o= 100 m3/m3, gaz zichligi $\rho_g = 1{,}5$ kg/m3, gazi ajratilgan neft zichligi $\rho_g = 860$ kg/m^3; gazsizlantirilgan neft molyar massasi Mn=200 kg/mol bo‘lsa neft, gaz molyar massa va molyar ulushlari va qatlam nefti molyar massasi aniqlanishi lozim.

Qatlam suvi turi, karbonatlik, karbonatsizlik, kalsiylik va magniy qattiqligi, ekvivalent tarkib foizi aniqlanishi kerak.

1litr qatlam suvi tarkibidagi ionlar: Cl^- = 38065.8 mg:
SO_4^{2-} mg: NSO_3^- =482,0 mg: Sa^{2+}=1667,7 mg: Mg $^{2+}$=249.7 mg va Na-?

Birinchi qatlam neftining 68^{0}S haroratdagi va ikkinchi qatlam neftining 73^{0}S haroratdagi zichligi aniqlanishi zarur

Birinchi qatlam nefti 20^{0}S haroratdagi zichligi 849 kg/m^3, ikkinchi qatlam nefti 20^{0}S haroratdagi zichligi 893 kg/m^3,

0.5 kg neftning hajmi unda gaz erishi ta’sirida qanchaga o‘zgaradi.

Kon qatlam ajralgan nefti aralashmasi namunasining 20^{o}S harorat va atmosfera bosimida zichligi 883 kg/m^3, neft namunasining qatlam bosimigacha 12,7 MPa sikiladi va qatlam bosimi haroratiga 26^{o}S kizdiriladi. Neft aralashmasi namunasini yo‘ldosh gaz zichligi 1.4 kg/m^3; bilan gazga to‘yinganligi 24,1 m^3/m^3 gacha to‘yintiriladi. (Neft tarkibida erigan gaz va neft hajmi 20^{o}S va atmosfera bosimi sharoitiga keltirilgan).

Ajratilgan neftning molyar massasi aniqlansin.

ajratilgan neft 20^{o}S harorat atmosfera bosimidagi zichligi 893 kg/m^3, qovushqoqligi 41,2 MPA*S.

V_1 -qatlam nefti zichligi 862 kg/m. D_1= 815 kg/m^3. Ajratilgan neftning 20^{o}S haroratdagi issiqlik sigimi aniqlansin.

Neftning gazsizlantirishgacha va undan keyingi tarkibi ma’lum (jadval), neftdan ajralgan gaz tarkibini hisoblang.

1.10-jadval. Neft tarkibi va ajralgan gaz hisobiy tarkibi

O‘lchamlar	Komponentlarning molyar miqdori											
	H_2S	CO_2	N_2	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	iC_4H_{10}	C_4H_{10}	C_5H_{12}	iC_5H_{12}	C_6H_{14}	C_7+yuqori
Neftning gazsizlantirishgacha tarkibi	**0,16**	0,14	3,66	5,59	7,02	7,81	1,05	5,16	1,96	4,36	3,58	59,51
Gazsizlantirilgandan keyin	-	-	-	-	0,86	2,23	0,66	4,02	2,10	4,30	3,10	82,73
Ajralgan gaz hisobiy tarkibi	0,57	0,50	13,04	19,92	22,95	22,11	2,05	8,08	1,60	4,51	4,81	-

Neftning gazga to‘yinganligi G_0=107 m^3/m^3 , ajratilgan neft molyar massasi M_n=250kg/k.mol, neftning standart sharoitdagi zichligi ρ_n=860 kg/m^3. Bosim atmosfera bosimigacha, harorat 20 ^{0}S dagi bir marta gazsizlantirilgan neft gazi tarkibidagi mavjut komponentlar hajmi (%): metan 50, etan 26,8, propan 11,3, izobutan 1,3, butan 3,9, pentan 6,7. Neftning komponent tarkibini hisoblang.

Ushbu o‘rinda siz qanday yo‘l tutar edingiz? Ushbu masalani xal qiling. Qatlam neftini ikki bosqichli gazsizlantirilganidagi neft va gaz molyar va massa ulushini hisoblang.

Qatlam nefti tarkibi: metan 0.2695; etan 0.0183; pentan 0.0260; geksan 0.0729; geptan + yuqori 0.5074. Geptan + va undan yukori fraksiyalar molyar massasi 284 kg/k mol.

Ushbu o‘rinda siz qanday yo‘l tutar edingiz? Ushbu masalani xal qiling. Birinchi boqichda ajratilayotgan gaz miqdorini va uning tarkibini aniqlang.

Quduq mahsuloti barchasi guruhiy o‘lchash uskunasi GZU dan yig‘ish shaxobchasiga tashiladi va birinchi bosqich separatoriga kirishida o‘rnatilgan dastlab gaz faza ajratish UPO ga uzatiladi. Birinchi bosqich separatorida quduq mahsuloti doimiy ravishda qaynoq suv va reagentlar bilan neftni deemulsatsiyalash va gaz holatidagi fazani suyuqlikdan ajratish uchun aralashtirilmoqda.

Agarda separatorga kirishda bosim 0.6 MPa va harorat 20°S da gaz suyuqlik aralashmasi kirayotgan bo‘lsa va separatorga UPO dan kirayotgan suyuqlik miqdori 1800 t/sut suvlanganligi 20 %.

Ushbu o‘rinda siz qanday yo‘l tutar edingiz? Ushbu masalani xal qiling. Olinadigan kondensat miqdorini toping

Oxirgi bosqich separatsiyada 143,82 t/sut gaz birinchi bosqich separatsiyasi bosimi 0.5 MPa gacha siqiladi va havo sovutgichida 10°S gacha sovutiladi, keyin gaz holatidagi fazadan kondensatni ajratish uchun separatorga tushadi.

Oxirgi bosqich separatorlarida gazning molyar tarkibi quyidagicha qabul qilingan (%): metan 47,3: etan 9.03: propan 18,81: izobutan 11,11; butan 8,0; izopentan 1,95; pentan 2,1; geksan 1,7.

Bosim oshirilishidan va sovutilishidan keyin gaz va kondensat tarkibi aniqlansin..

Favvora kudug‘i ustidagi tazyiq 85 m. Neftning zichligi r_n=800 kg/m^3. Dinamik qovushqoqligi μ_n=0,2mPa*S. Neft chiqarish liniyasi uzunligi L=3000m. Diametri D=100 mm li quvur utkazgichi orqali quduq ustidan ΔZ=30 m balandlikka joylashgan. «Sputnik» o‘lchash uskunasiga uzatilmokda. Berilgan shartlarga asosan chiqarish liniyasining o‘tkazuvchanlik qobiliyati G aniqlansin.

Ushbu o‘rinda qanday holatlar vujudga keladi? Ushbu masalani hal qiling. Zaruriy boshlang‘ich tazyiq Nb yoki boshlang‘ich Rb aniqlansin.

Siquv nasos stansiyasi birinchi bosqich separatorida 0.6 MPa bosim ushlab turilgan. “Sputnik”dan SNS gacha yig‘ish kollektori uzunligi L=10km va ichki diametri D=0,3m. Yig‘ish kollektori gorizontal, haydalanayotgan neft hajmi G=3800 m/sut, uning zichligi 0.8m/m^3, knematik qovushqoqligi υ=100 mm^2/s.

Ushbu o‘rinda qanday holatlar vujudga keladi? Ushbu masalani xal qiling? kollektor diametrini aniqlash kerak.

Yig‘ish kollektorida bosim o‘zgarishi $\Delta R = 3MPa$, neft sarfi G=400m/sut, kollektor oxiri va boshlanishi nuqtasi farqi balandligi ΔZ=20m, uning uzunligi L=4km, neftning zichligi r=0,8t/m^3, qovushqoqligi ϑ =20*10^{-6} m^2/s, kollektor diametrini aniqlash kerak.

Masala grafoanalitik usulda echiladi. Ish boshida bir nechta taxminiy, istalgan diametr D beriladi, sngra ma’lum sarf Gbo‘yicha okim tezligi topiladi.

Quvur utkazgichidagi umumiy bosim o‘zgarishi aniqlansin.

Yig‘ish kollektori boshlanishi uzunligi L=10km, diametri D=0,2m orqali Gt+ Gn=180 m/c, qovushqoqligi μ=20mPa*S va zichligi $\rho = 800\frac{kg}{m3} tovar$ nefti uzatilmokda. Yig‘ish kollektorining uchta nuqtasidan mos ravishda q_1=20 m/s, q_2=50 m/s q_3=100 m/s neft olinmokda. Quvur utkazgichi boshidan neft olish nuqtalarigacha bo‘lgan masofalar quyidagicha l_1= 4000 m, l_2=200m, l_3= 3000 m.

Kollektor boshidagi boshlang‘gich bosim 1,6 MPa bo‘lsa, quvur utkazgichi gorizontal va maxalliy qarshiliklar yo‘q. Quvur utkazgichidagi umumiy bosim o‘zgarishi aniqlansin.

5-MAVZU. NEFT VA GAZ KIMYO SANOATI MAHSULOTLARI VA POLIMERLAR ISHLAB CHIQARISH

Reja:

Neft-kimyo asoslari: jarayonlar va mahsulotlar. Neft va gaz xom ashyosini qayta ishlash jarayonida dehidrogenatsiya, gidrogenatsiya, alkillanish, siklizatsiya, izomerizatsiya, nitrolash, sulfatlanish, oksidlanish mahsulotlari. Polietilen, polipropilen, sintetik kauchuklar va boshqa polimerlarni ishlab chiqarish. Neft-kimyo sanoatidagi katalitik jarayonlar. Uglevodorod xom ashyosini kimyoviy mahsulotlarga qayta ishlash. O'zbekiston neft-kimyo zavodlarining texnologik xususiyatlari. Neft-kimyo sanoatining iqtisodiy ahamiyati.

Polimerlanish. Kichik molekulali moddalar (monomerlar) ning katalizatorlarning ishtiroki bilan o‘zaro ta'siri natijasida yuqori molekulali modda (polimer) ni olish polimerlanish jarayoni deb yuritiladi. Ushbu jarayon katalizatorlar ishtirokida olib boriladi. Plastmassalar, sintetik kauchuklar, moylar va boshqa mahsulotlarni olishda polimerlanish jarayonidan foydalaniladi. Masalan, katalizator (fosfor kislotasi) ishtirokida propilenning polimerlanishi orqali yuvuvchi vositalar ishlab chiqarishda qo‘llanilinadigan propilen tetrameri olinadi. Propilenning polimerlanishi natijasida yuqori sifatli plastmassa (polipropilen) ishlab chiqariladi. Izobutilenning polimerlanishi orqali qattiq poliizobutilen (molekulyar massasi 200000 atrofida) yoki suyuq poliizobutilen (molekulyar massasi 10000 atrofida) olinadi.

Alkenlarni polimerizasiyasi

Neftni qayta ishlash sanoatida polimerizasiya jarayoni asosan propilen bilan butilenni oktan soni 80 (motor usuli bilan) bo‘lgan asosan di-, tri- va tetramerlardan iborat bo‘lgan polimerbenzinga birga qayta ishlash uchun qo‘llaniladi.

Butilenni polimerizasiyalab va ketma-ket dimer (izo-S_8N_{16}) ni gidrirlab, oktan sonini oshirish uchun benzin komponenti sifatida ishlatiluvchi texnik izoktan ham olinadi. Poliizobutilen sintetik kauchuklar va moylarni quyuvtiruvchilar ishlab chiqarishda qo‘llaniladi. Propilenni polimerizasiyalab yuvuvchi moddalar olish uchun xom ashyo sifatida ishlatiluvchi uch- va tetramerlar olinadi.

Jarayon termik va termokatalitik yo‘llar bilan amalga oshiriladi.

Termik polimerizasiya 480-550^{0}S da va 1,0-13,5 MPa da olib boriladi. Uning kamchiligiga – quyi selektivlik va hosil bo‘layotgan mahsulotlarni krekingidir. Termik usul S_2-S_3 alkenlarni polimerizasiyalashda qo‘llaniladi.

Katalitik polimerizashiya 160-250^{0}S da 2,5-8,0 MPa da olib boriladi. Katalizatorlar asosan fosfat kislota asosida tayyorlanadi. Jarayon selektiv, kreking kuzatilmaydi.

12.4.3.1. Jarayon termodinamikasi va mexanizmi

Alkenlarni polimerizasiyasi 500-550 K dan yuqori temperaturada termodinamik mumkin (Gibbs erkin energiyasi qiymati manfiy).

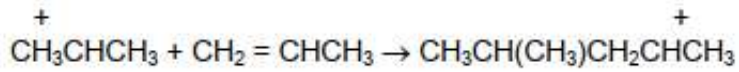
Reaksiya ekzotermik. Polimerlangan olefin bo‘yicha issiqlik effekti 71 8 kDj/mol ni tashkil qiladi. Muvozanatdagi polimerizasiya darajasi bosim oshishi va temperatura pasayishi bilan oshib boradi.

Katalitik polimerizasiya quyidagi bosqichlardan iborat bo‘lgan karbkation mexanizmi bo‘yicha ketadi (propilen misolida):

1) Alkenni katalizatorda protonlanishi:

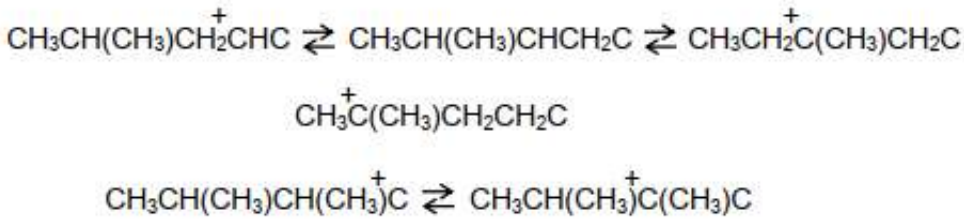
$$CH_2 = CHCH_3 + HA \rightarrow (CH_3CHCH_3)A^-$$

2) - bog‘ bo‘yicha alken molekulasiga hosil bo‘lgan ionni birikishi:



Geksil ioni keynroq ketma-ket yana birqancha alken molekulasini biriktirib olish va S_9- va S_{12}- ionlarini hosil qilishi mumkin.

3) Ionlarni izomerizasiyasi – ikkilamchi karbkationlar barqarorroq uchlamchiga aylanadilar:



S_9 va S_{12} ionlari ham izomerizasiyaga uchraydi, biroq, keyin ular oson parchalanadilar. S_9 va S_{12} – ionlarni parchalanishi oqibati 3 ga proporsional bo‘lmagan uglerod atomi soni bo‘lgan mahsulotlari hosil bo‘lishiga olib keladi.

4) Reaksiya protonni karbkationdan katalizatorga yoki ilk alkenga qayta o‘tishi bilan tugallanadi; karbkation gidrid – ionni ilk alkendan uzib olinishi imkoniyati ham mavjud. Oxirgi holda, o‘zgarishlari uchraydigan, keyin katalizator yuzasi bilan mustahkam bog‘langan yuqorito‘yinmagan mahsulotlar hosil qiluvchi alkenil ioni hosil bo‘ladi.

12.4.3.2. Polimerizasiya katalizatorlari

S_3-S_4 alkenlarni benzinlarni qaynash temperaturalari orasida haydaluvchi tarmoqlangan alkenlar aralashmasi olib polimerizasiyalash jarayoni turli-tuman kationli polimerizasiya katalizatorlari bilan katalizlanadi. Asosan fosfat kislota asosidagi ikki katalizator amaliyotda qo‘llaniladi. Qattiq fosfat kislota kizelgur (yoki infuzor tuprog‘i, yoki amorf SiO_2) kukuniga N_3RO_4 eritmasi shimdirilib, so‘ng tabletka holida shakl beriladi va 300-400^{0}S da toblanadi. Katalizatorni taxminiy tarkibi $P_2O_5SiO_22H_2O$. Fosfat kislota qisman kremniy oksidi bilan bog‘langan, qisman esa fizik adsorbsiyalangan. Kvarsdagi suyuq fosfat kislota kvars qumidan iborat bo‘lib, u kislota yupqa pardasi bilan qoplangandir. Bunday katalizator 1 – tip katalizatorga nisbatan suv bilan yuvilib va yangi kislota bilan shimdirilib engilroq regenerirlanadi. Uning kamchiligi safatida kislotaning kvars yuzasidan mexanik chiqib ketishidir.

Ayrim seolitsaqlovchi katalizatorlar ham polimerizasiya jarayonida faoldir.

12.4.3.3. Jarayon makrokinetikasi

Polimerizasiyani sanoat sharoitlarida alken gaz fazada mavjud bo‘lib, reaksiya esa katalizator yuzasida ketadi. Reaksiyani tezligi massa uzatish bilan chegaralanadi: zahiriy aktivlvnish energiyasi atigi 21-31 kDj/mol ni tashkil etadi. Reaksiyaning tarkibi 1 ga yaqin va shundan kelib chiqqan holda, uning tezligi alkenning parsial bosimiga to‘g‘ri proporsionaldir.

Jarayonni olb borish temperaturasi o‘ta quyi bo‘lmasligi lozim, chunki 130^{0}S dayoq polimerizasiya reaksiyasi o‘rniga nordon fosforli efirlar hosil bo‘ladi. Temperaturani juda ko‘tarish ham mumkin emas, chunki, 220^{0}S dan yuqorida polimerli karbkationlarni parchalanishi ehtimoli oshadi. Undan tashqari, yuqori temperaturadi ilk alkendan gidrid-ionni uzilib chiqish reaksiyasi intensivlanadi, natijada katalizator yuzasini to‘sib qo‘yuvchi smolasimon to‘yinmagan mahsulotlarni salmog‘i ortadi. 270^{0}S dan yuqorida polimerizasiya termodinamik mumkin bo‘lmay qoladi.

Bosimni oshishi nafaqat jarayonni tezlatadi, katalizatorni ishlash vaqtini ham oshiradi; chunki katalizator yuzasidagi smolasimon quyqalarni yuvuvchi, oligomer mahsulotlarni suyuq fazada ushlab turishni ta'minlaydi. Bosim polimerbenzinni og‘irlashishiga olib kelmaydi, chunki qo‘llaniladigan temperaturalarda yuqori molekulyar massali polimerli karbkationlar tezda parchalanadi.

Yonaki reaksiyalar oldini olish uchun jarayonni hamma alken ishlatilishigacha emas, balki uni tahminat 90 % i konversiya qilinadi. Konversiya – temperatura, bosim, katalizatorni faolligi bilan aniqlanadi. Ushbu faktorlarga bog‘liq holda hajmiy tezlik 1,7-4 s^{-1} bo‘ladi.

12.4.3.4. Polimerbenzinni sanoatda olish

Alkenlarni polimerizasiyalab sanoat sharoitlarida polimerbenzin olish maqsadida fosforli nordon katalizator ishtirokida 175-245^{0}S temperatura va 6 MPa bosimda amalga oshiriladi. Polimerbenzin olishda xom ashyo sifatida toza alkenlar emas, balki

termokatalitik, piroliz va degidrirlash jarayonlari natijasida olinadigan uglevodorodlar hizmat qiladi. Propan-propilen va S_3-S_4 fraksiyalar keng qo‘llaniladi. Xom ashyodagi alkenlarni miqdori ekzotermik reaksiya oqibatida kuchli qizib ketishni oldini olish maqsadida 20 % dan kem va 40 % dan yuqori bo‘lmasligi lozim.

Alkenlar polimerizasiyaga moyilligi bo‘yicha quyidagi qatorga joylashtirish mumkin:

Izobutilen > butilen > propilen > etilen

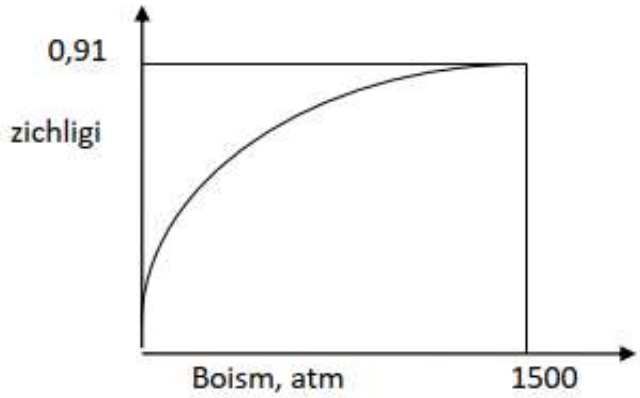
Polemerbenzin 200-250^{0}S temperatura intervalida haydaluvchi nisbatan yuqori bo‘lmagan molekulyar massali polimerlar aralashmasidan iborat. Uning tarkibiga 94 % alkenlar, 5 % alkanlar va sikloalkanlar va 1 % arenlar kiradi.

Odatda polimerbenzin 82-84 oktan soniga (motor usuli) yoki 96-97 (izlanish usuli) ga ega bo‘lib, juda yaxshi aralashish ko‘rsatkichini namoyon etadi: u boshqa benzinlar bilan qanday tabiatli komponent bilan qo‘shilayotganiga bog‘liq holda oktan soni 90-130 (motor usuli) bo‘lgan, mahsulot sifatida o‘zini tutadi.

1.2. Polietilen ishlab chiqarish texnologiyalari

Hozirgi vaqtda dunyoda polietilen olishda to’rt usul mavjuddir: eng avval ishlab chiqilgan usul etilen gazini yuqori bosimda **bo’lishi.** Bu usul bilan olinadigan polietilen undagi bosimli polietilen (o’zbekcha Ui. V.R.E yoki R.V.R.E; chiziqcha P.E.V.D yoki P.E.N.P; inglizcha L.D.P.E) nomi bilan ataladi.

Ma’lumki, ishlab chiqarishda ishlatiladigan polietilen aniq bir chiziqliuslubga ega bo’lishi kerak. Ko’plab o’tkazilgan tajribalar shuni ko’rsatdiki 0,91-0,92 g/sm^3 zichlikka ega bo’lgan qattiq polietilen etilenni 1500-2500 atmosfera bosimda chiqilganda, shunda radikal polimerlanish mexanizmi bo’yicha hosil bo’lar ekan. (rasmga qarang)



$$nCH_2 = CH_2 - [-CH_2\text{-}CH_2-]n + 93 \text{ kDj/mol (224 kkal/mol)}$$



Ikkinchi va uchinchi usullar etilen gazini past bosimda maxsus natalizatorlar yordamida polimerlarga ishlatiladi. Bu usullarda olingan polietilenning nomi Past va o’rta bosimli polietilen deb yuritiladi: (o’zbekcha-RVRE va O’VPE).

Bulardan tashqari, to’rtinchi usul etilenni eritma muhitida maxsus natalizatorlar ishtirokida doimo va sopolimerlarini sintez qilish usuli bo’lib, bunda olinadigan polimerlar chiziqsimon tuzilishga (LLDPE) hamda past, o’rta va yuqori zichlikka ega bo’ladilar.

Texnologiya jarayonni takomillashtirish natijasida, yuqori va past bosimda politenlar bilan sopolimerlash natijasida olingan polietilenni zichligi 910 dan 970 kg/m^3 gacha o’zgartirilishi mumkin.

Yuqori bosimda olinadigan polietilen jami hozir ishlab chiqariladigan polietilenlarning taxminan 50%ni tashkil etadi: Bu polietilen asosan parda ishlab chiqarish uchun (mo’ljallanadi:) ishlatiladi: REVD ning biz qancha yaxshi xususiyatlari bor: yuqori tiniqlikka va tozalikka (tarkibida boshqa moddalar-birikmalar yo’q) ega va hakazo. Bu polietilendan parda olishdan tashqari qalin devorli elastik buyumlar olish, kabellarni izolyastiya qilishda keng foydalaniladi: Yana shuni aytib o’tish kerakki bu texnologik usul bilan etilenni qutbli monomerlar bilan sopolimerlash orqali olingan polietilen yuqori elastik xonaga egadir.

Polietilen olish usullarini tanlashda usulni texnik-iqtisodiyot ko’chaydi chiziqlariga katta ahamiyat berish kerak. Bu boradagi yakunlovchi ko’rsatkich, bu usulga qancha kapital sarf qilinganligi va polietilenning tannarxi bilan aniqlanadi.

Usullarni taqqoslaganda, yana bir ko’rsatgich xom ashyoga sarf qilingan mablag` va texnologik uskunalarni saqlashga va ta’mirlashga sarflanadigan pul bilan o’lchanadi.

Yuqori boismli polietilen birinchi marotoba 1939 yilda Angliyada Ai-si-Ai turkman tomonidan polimerlar yo’li bilan ishlab chiqarilgan.

Past bosmida olinadigan polietilen etilenni; 60-80^{0}S, haroratda 20-5 kg/sm^3 bosimda metalorganik kopleks katalizatorlar ishtirokida suyuqlik polimerlash usuli bilan ishlab chiqariladi: Bu usul 1954 yilda germaniyada Sigler tomonidan kashf qilingan. Katalizatorlarni Sigler Natta deb aytiladi.

Yuqori boismda olingan polietilenni strukturasi tarmoqlangan bo’lganligi sababli kiristallik darajasi past bo’lsa, past bosimda olingan polietilenni makro-molekulalari chiziqsimon tuzilgani uchun ilgari o’z mustahkamligi, zichligi, jumladan quyuqlanish nazorati va kiristallik darajasi (+90%) yuqori bosimda olingan polietilendan yuqori yuradi.

O’rta bosimli polietilen bosimi 40-50 kg/sm^2, 80-160^{0}S haroratda turli metal ishtirokida etilenni katalitik polimerlash yo’li bilan olinadi. Vipolistilen o’rta zichlikka ega bo’lib, u RUSD nomi bilan aytiladi. Bu usul AQSh Fillirs firmasi tomonidan 1960 yil atrofida amalga oshirilgan.

Keyinchalik bu usulni boshqa xili paydo bo’ladi, ya’ni katalizatorni sathida mavhum qaynash polimerlash yo’li bilan olinadi. Unipol usuli gazofaza usuli deb ataladi.

1980-yildan boshlab keng miqyosda “sklertik” texnologiyalari deb nomlangan yangi texnologiya amalga oshiriladi.

“Sclairtech” texnologiyasi birinchi marotaba Sarmiya shahrida ishga tushirilgan. Bu texnologiya bo’yicha polimerlanish jarayoni reaktorlarda siplodeksan erituvchisi 15-bet Bu texnologiyaning o’ziga xosligi shundaki, ushbu texnologiya bo’yicha sintez qilingan polietilen har xil zichlikka va strukturaga ega bo’ladi.

Ushbu texnologiya bo’yicha (sintez qilingan polietilen ho) chiziqsimon past zichlili (LLDPE); chiziqsimon o’rta zichlili (MDRE) va chiziqsimon yuqori zichliligi polietilen (NDKU) turlarini ishlab chiqarish mumkin. Yangi texnologiyada polimerlanish juda katta tezlikda bosimi sababli reaktorlarning hajmi uncha kttta bo’lishi shart emas, chunki monomerni (etilen) reaktorda polimerga (polietilen) aylanishi uchun bir necha minut etarlidir.

“Selartech” texnologiyasi bo’yicha polietilen olishda 3 xil geatoklardan foydalaniladi. Bular quvursimon avtoklav va trimer reaktorlaridir. Bu reaktorlar uch xil rejim bo’yicha ishlaydi. Bu rejim quyidagicha ifodalanadi.

1. Reaktog № 1
2. Reaktog № 3-1
3. Reaktog № 3 g 1

Turli ishlash rejimlarini qo’llash orqali har xil molekulyar massa taqsimotiga ega (tor, o’rta va keng molekulyar massa taqsimotli) polietilen olish mumkin.

“Selartech” texnologiya bo’yicha polietilen hosil qilish quyidagi bosqichlar orqali amalga oshiriladi.

1. Polimerlanish jarayoni
2. Dezaksivatstiya jarayoni
3. Separaniyalash jarayoni
4. Distilliyatstiya jarayoni
5. Yuvush jarayoni
6. Ekstrider yordamida
7. Turlash jarayoni

Bu jarayonlar amalga oshirilgandan keyin tayyor granula maxsus qoplarga qoplanadi. “Selartech” texnologiyasi bo’yicha polietilen ishlab chiqarish usuli ko’pgina davlatlarda qo’llaniladi. Hozirgi vaqtda “Selartech” texnologiyasi bo’yicha bir texnologik tizimda 80.000-160.000 tonna polietilen ishlab chiqarilmoqda.

Sklertik texnologiyalarning avzalligi quyidagilardan iborat.

- Molekula og`irlik ko’rsatkichli keng diapazonni tashkil etadi va bu ko’rsatkich reaktor ishlash sharoitiga va uni o’zgartirish orqali erishish mumkin;
- Eritma polimerlanishga uchrayotgan frakstiyalarni bir xil aralashtirish imkonini beradi;
- Katalizator qoldig`i oson yo’l bilan (filtratstiya, **aapa**) ajratib olish mumkin.
- Har xil qo’shimchalarni polietilen g`g`g`g`g`g`g` kiritish mumkin bu esa qo’shimcha bir tekisda polimerda taqsimlanadi va buning uchun uskuna quyishning keragi yo’q bo’ladi.

1.3. Polietilen olishda qo’llaniladigan xom-ashyo

Ma’lumki polietilen termoplastlar qatoriga kiradi, ishlab chiqarish va hajmi bo’yicha 1-o’rinda turadi. Qaysi texnologik jarayon bo’yicha ishlab chiqarilishiga qarab (ishlatilishi va) xonalari va qo’llanilishi har xil bo’ladi.

Masalan yuqori bosimda olinadigan polietilenning 60 % ga yaqini plyonka olish uchun ishlatiladi. bu plyonkaning avzalligi uning tiniqligi va tozaligidir (chunki, polietelinga katalizator qoldig`i deyarli yo’q).

Ikkinchidan, bu polietilendan yupqa devorli elastik buyumlarni har xil usullar bilan olish mumkin.

Uchinchidan, bu polietilendan elektor tok o’tkazuvchi simlarni izolyatstiya qilib har xil kabellar olish mumkin.

Polietilendan har xil diametrga ega bo’lgan sovuq va iliq shunga bardosh beradigan gaz va kanalizator uchun quvurlar ishlab chiqarish oson va afzaldir.

Elektr asosan etadan piroliz usuli bilan olinadi.

$CH_3 - CH_3 \rightarrow$

Holati gazsimon

Malekulalar holati 28.03.

Etilenning nisbiy solishtirma hajmi bosim va haroratga bog`liq, masalan:

- atm bosimida va 0^0S ga 80,36 sm^3/ gr.
- 150^0S esa bu raqam 1252,0 sm^3/ gr tashkil etadi.
- 100 atm. bosim va 0S da 2,467 sm^3/gr
- 100 atm.bosim 150^0S 10,59 sm^3/gr va hokozo. Etilenning molyar hajmi standart sharoitga 22320 sm^3 ni tashkil qiladi. Etilenning zichligi har xil bosim va haroratda har xildir. Masalan. 1,0 atm 0^0S da 1,260 mg/sm^3 (1,260 kg/ ^{m}3); 150^0 S da va atm bosimda esa 0,8043 mg/sm^3 .

100 atm. da 0^0S da 406,1 mg/sm^3 150^0S da va 100 atm.bosimda esa 95,84 mg/sm^3

Etilenni atmosfera bosimida suyuq holatda qaynash harorati -103,71^{0}S, suyuq etilenning zichligi (-110^{0}S) 610 kg/m^3.

Etilenning suvda erishi 20^0S 12,2 % 1 mlda.

Polimerlash uchun olingan etilen o'ta toza bo'lishi shart.

Buning uchun etilen inert qo'shimcha azot va aralashmalaridan tozalanadi. Ishlab chiqarishda inert birikmalar qaytarma etilenda yig`ilib uni militdan chiqarilib turiladi va militga yangi toza etilen quyiladi.

Etilen tarkibidagi faol aralashmalar polimer hosil qilish va polietilenni holatini o'zgartirib yuborishi mumkin. Masalan kislorod 150^0S dan past haroratda ingibitor rolini uynaydi.

Rossiya radiolarida aralashmani miqdoriga qarab uch xil suyuq etilen ishlab chiqariladi, "A" va "B" markasi polietilen va etilen oksidi oldida ("B" "V markasi esa boshqa orgaik birikmalar olishda ishlatiladi").

Bu markalar tarkibida 99,9 % ham bo'lmagan etilen bo'lib, ular olingugurt birikmalari va shu miqdori orqali farq qiladi.

Etilenning fizik- ximiyaviy xossalari maxsus adabiyotlarda keltirilgan. Masalan, "Etilen fiika- ximicheskie svoystva" pod. Red. S.A. Miller, Moskva 1977 yil.

TEXONOLOGIK QISM

2.1 O'rta bosimda polietilen olish texnologiyasi

Etilenni o'rta bosimda polinerlash 130-170^{0}S haroratda va 30-40 atm bosimda katalizator ishtirokida eritmada amalga oshiriladi. Katalizator natijada sifatida metall oksidlarini inert to'ldiruvchini yuzasiga shimdirish orqali qo'llaniladi (*ion oksidi alyumonilinat*) bu texnologiya bilan olingan polietilen o'zining xonalari bilan past bosimda olingan polietilenga o'xshash bo'ladi.

O'rta bosimda etilenni polimerlash xususiyatlari, jarayonni effektivligi katalizator sifatida va uning aktivligiga bog`liqdir. Katalizator *xrom angidridini* suvdagi eritmasini *alyumorilinat* yuzasiga o'tirtirish orqali olingan tayyor katalizator, xrom angidrid 3-6 % tashkil etadi, undan so'ng katalizator quritiladi va qizdiriladi. (475-550^0 S) bunda qolgan suv ajralishi bilan bir qatorda 6 valentli xrom uch valentligiga o'tadi.

$$4CrO_3 \rightarrow 2\ Cr_2O_3 + 3\ O_2$$

O'rta bosimda polietilen ishlab chiqarish quyidagi sxema orqali amalga oshiriladi. (sxemaga qarang). Bu jarayon uzlukli va uzluksiz bo'lishi mumkin. Sxemadan ko'rinib turibdiki, katalizatorning benzindagi *nispenziyasi* maxsus jihozda tayyorlanib u yig`uvchi

moslamaga uzatiladi va undan uzluksiz birinchi polimerizatorga nasos orqali yuboriladi. Bu polimerizatorga bir paytda etilen va benzin oldindan 120^0S da eritilib berilib turadi. Polimerlanish jarayonida 8 % polietilen hosil bo'ladi. Bu hosil bo'lgan aralashma (etilen benzin-polietilen) truba va isitish miqdori 14 % gacha ko'tariladi. Xuddi shunday aralashma uchunchi reaktorga uzatiladi va undan polietilen konsentrakstiyasi 20% gacha etadi. Reaktorlar bir xil konstruksiyaga ega bo'ladi. Ularning hajmi $16m^3$ni tashkil etadi va ular aralashtiruvchi moslama va issiqlik o'tkazuvchi ikki pardali devordan iborat.

Yuqoridagi chizmada o'rta bosimda polietilen uzluksiz ishlab chiqarish texnologik jarayoni sxemasi.

Bunda

1. katalizator suspenziyasini tayyorlovchi apparat;
2. Suspenziyani yig`uvchi moslama;
3, 4, 5, polimerizatorlar;
6, 7, 8, qizdirgichlar;
9. sovitgich;
10, 12 degazator separatorlari;
11. pollietilen eritmasini quyuqlovchi moslama;
13. polietilenni ajratib granulaga aylantiruvchi agregat.

O'rta bosimda olingan polietilen past bosimda sintez qilingan polietilenga nisbatan makro-molekulalarni tartibli joylashishi bilan yuqori ko'rsatgichga ega.

Eritma kondensatorga uzatilib, unda 60^0 gacha sovutiladi va undan so'ng separatorga tushib, katalizatorni ajratib olinadi. Separatorda polietilen va benzin reaksiyaga kirishmagan etilendan ham ajraladi. Olingan polietilen maxsus moslamada granulaga aylantiriladi. Benzin va etilen s*iklga* qaytariladi.

Sintez qilib olingan polietilenni ko'rsatgichlari:

Zichligi – 0,950-0,970gr/sm^3

Malekulyar massasi -10000-30000

Yumshalish temperaturasi - 125-132^0s

Kristallik darajasi – 80-90 %

O'rta bosimda olingan polietilen past bosimda sintez qilingan polietilenga nisbatan makro molekulalarni tartibli joylashishi bilan yuqori ko'rsatgichga ega.

2.2 Polietilenning texnologik xossalari

Polimer va ular asosida tayyorlangan materiallarni qayta ishlash usullarini va texnologik jarayonlarni parametrlarini belgilashda materialning texnologik xossalari hisobga olinishi lozim. Bularga quyidagilar kiradi: oquvchanlik, namlik, qotish vaqti, disperslik, kirishish, tabletkalanish, hajmning xarakteristikalari va boshqalar kiradi.

Texnologik xarakteristikalar o'lchamiga qarab qayta ishlashning yangi usullari, texnologik jihoz yoki ostnastika ishlab chiqish mumkin.

1. solishtirma hajmni aniqlash.

Material egallagan hajm uning massasiga nisbatan solishtirma hajm deb ataladi. Bu ko'rsatgich kukunsimon materiallar uchun xarakterli, o'lchov birligi sm^3/g bilan ifodalanadi.

$$V = \frac{200}{m}$$

bu erda: m – 200 ml hajmdagi kukunsimon moddaning massasi, g; 200 – maxsus stilindirning hajmi.

Materialning solishtirma hajmi qanchalik kichik bo'lsa, uni qayta ishlash shunchalik qulay bo'ladi (havo miqdori nam bo'ladi va sifati buyum olish uchun qulay sharoit yaratadi).

2. Hajmiy massani aniqlash.

Hajm birligiga to'g`ri kelgan massa hajmiy massa deb ataladi. Bu ko'rsatgich ko'pik va ko'pikchalar uchun aniqlanadi. Hajmiy massa quyidagi formula yordamida topiladi.

$$V\varphi = \frac{m}{v}$$

bu erda: m-namuna massasi, g;

v- namuna hajmi.

3. Polimer materiallarning disperslik darajasi va bir jinsliligini aniqlash.

Polimer materiallarning granulometrik tarkibi, ya'ni disperslik darajasi turli o'lchamdagi zarrachalarning bo'linishi bilan harakterlanadi. Disperslik darajasi % bilan ifodalanadi va u sinash uchun olingan materialda ma'lum o'lchamdagi zarrachalardan qancha borligini ko'rsatadi. Material dispersligi qancha nam bo'lsa u shunchalik bir jinsli hisoblanadi va uni qayta ishlab buyuumga aylantirish oson bo'ladi.

3. Kirishishni aniqlash.

Ma'lumki har qanday buyum qizdirilganda kengayib, sovutilganda esa torayish hususiyatiga ega. Termoplastik va termoreaktiv plastmassalardan buyum yaralganda doimo kirishish ro'y beradi; namuna o'lchamlari qolipning mos o'lchamlaridan doim kichik bo'ladi. Bu ko'rsatgich plasmassalardan mashinasozlikda foydalaniladigan detallarni ishlab chiqarishda hamda plastmassalarni qayta ishlashda hisobga olinadigan muhim harakteristika hisoblanadi. Kirishish texnologik jarayonda haroratning pasayishida (qoliplanib bo'lishi bilan) sodir bo'ladi va shu bilan buyumni qolipdan olish osonlashadi.

Kirishishga quyidagilar sabab bo'lishi mumkin: sovutish, makromolekulalarni *oriektastiyalanishi*, reaktorlastlarning qotishi, uchuvchan moddalar bo'lishi va boshqalar.

Bular ichida eng asosiysi termoplastlar uchun sovutish jarayonidir. Demak, kirishish eng asosiy texnologik va eksplatatstion xarakteristikalardan biridir. Odatda, kirishish deganda hajmning kamayishi tushuniladi. Kirishish quyidagi formula bilan topiladi.

$$S=(l_1-l)\cdot 100 / l\ ,\ \%$$

bu erda l-namuna o'lchami mm;

l_1-qolip o'lchami, mm;

5.Suv shimuvchanligini aniqlash.

Suv shimuvchanlik-ma'lum haroratda va vaqt mobaynida suv ichida turgan biror namunaga shimdirilgan suv miqdoridir. U mg yoki % hisobida ifodalanadi va tekshirilayotgan namunaning qanchalik g`ovakligini bilishga imkon beradi.

Xuddi shunga o'xshash moy, benzin va boshqalarga chidamliligini ham aniqlash mumkin.

6. Oquvchanlik materialning ma'lum haroratda va bosim ostida oqib qolipni to'ldirish qobilyatidir. Uni aniqlash uchun turli usullardan foydalaniladi.

Polimerlarning oquvchanlik darajasiga ko'ra buyumlarni presslash yoki quyish uchun kerakli solishtirma bosim topiladi. Solishtirma bosim oquvchanlikka teskari proporstional

bo’lgan miqdordir. Oquvchanligi yuqori bo’lgan materiallar murakkab shakli va armaturali buyumlar olishda juda qulay hisoblanadi.

Plasmassalardagi oquvchanlik polimerlarning tabiatiga, to’ldiruvchining turiga va miqdoriga hamda plasfikatorlar, moylovchi modda va boshqa qo’shimchalarning borligiga ham bog`liq.

Termoreaktiv pressmateriallarning oquvchanligi, Rossiya standarti bo’yicha “*Rashig*” press-qolipda olingan sterjenning uzunligini (mm) topishga asoslangan.

Termoreaktiv materiallarning *qovishqoq* oquvchan xonalari va qotish vaqtini *kanavsta*-stetlin metodi bilan ham aniqlash mumkin. Bu usullar bilan qovishqoq oquvchan holatdagi materailning siljish kuchlanishi, qovishqoqlik oquvchanlik holati davomatligi, qotish vaqti, shuningdek ularni harorati siljish va siljish tezligiga bog`liqligini o’rganishga asoslangan.

Termoplastik materiallarning oquvchanlik ko’rsatgichi siyuqlanma indeksi (RTR, m_1) degan tushuncha bilan ifodalanadi.

Siyuqlanma oqishi ko’rsatgichi sifatida berilgan harorat va tegishli yuk bosimi 10 minut davomida sopladan o’tgan massa miqdori qabul qabul qilingan va quyidagi formula orqali aniqlanadi.

$$i = 10 \cdot Q$$

bu erda Q-oqib tushgan polimer miqdori; gramm.
10-siqib chiqarish vaqti; minut.
i- miqdor bo’yicha polimerning qayta ishlash dastlabki usuli aniqlanadi.

7. Zichlanish koeffistentini aniqlash.

Amalda ko’pincha kukunsimon, granula va tolasimon polimer materiallarni qayta ishlash jarayonida ularning zichlanish koeffistentlarini topishga to’g`ri keladi.

Zichlanish koeffistenti-ma’lum miqdordagi qoliplanadigan massani qoliplash vaqtida uning hajmining o’zgarishini harakterlaydi.

8. Uchuvchan moddalar miqdori va namligini aniqlash.

Buyum ko’rinishiga keltirilgan polimerlar tarkibida ma’lum miqdorda uchuvchan moddalar va namlik bo’lishi mumkin. Ularning miqdori qancha ko’p bo’lsa, shuncha buyum olish jarayonini qiyinlashtiradi.

Material tarkibidagi namlik va uchuvchan moddalar ma’lum massadagi polimerni quritish shkaflarida quritishdan oldingi va keyingi massalarning ayirmasiga qarab aniqlanadi.

$$X = \frac{(m_1 - m)}{(m_2 - m)} \cdot 100\%$$

bu erda; m_2-polimer solingan byuksning quritishgacha bo’lgan massasi; g
m_1- polimer solingan byuksning quritilgandan keyingi massasi; g
m- bo’sh byuks massasi; g

9. polimerlarni termo-mexanik egri chizig`i.

Ma’lumki polimerlar harorat ta’sirida sho’rlangan, elastik va oquvchan holatlarda bo’ladi. Bu holatlar qayta ishlash sharoitini belgilashda muhim rol o’ynaydi, hamda olingan buyumlarni eksplatastiya qilish sharoitini ham belgilaydi. Shuning uchun polimerlarni turli maxsus qurilma asboblarda polimer deformastiyasi harorat ta’sirida o’rganiladi va haroratga bog`liq grafigi chiziladi. Bu grafik “Termomexanik egri chiziq” deb ataladi.

2.3. Polietilenning issiqlik fizik xossalari

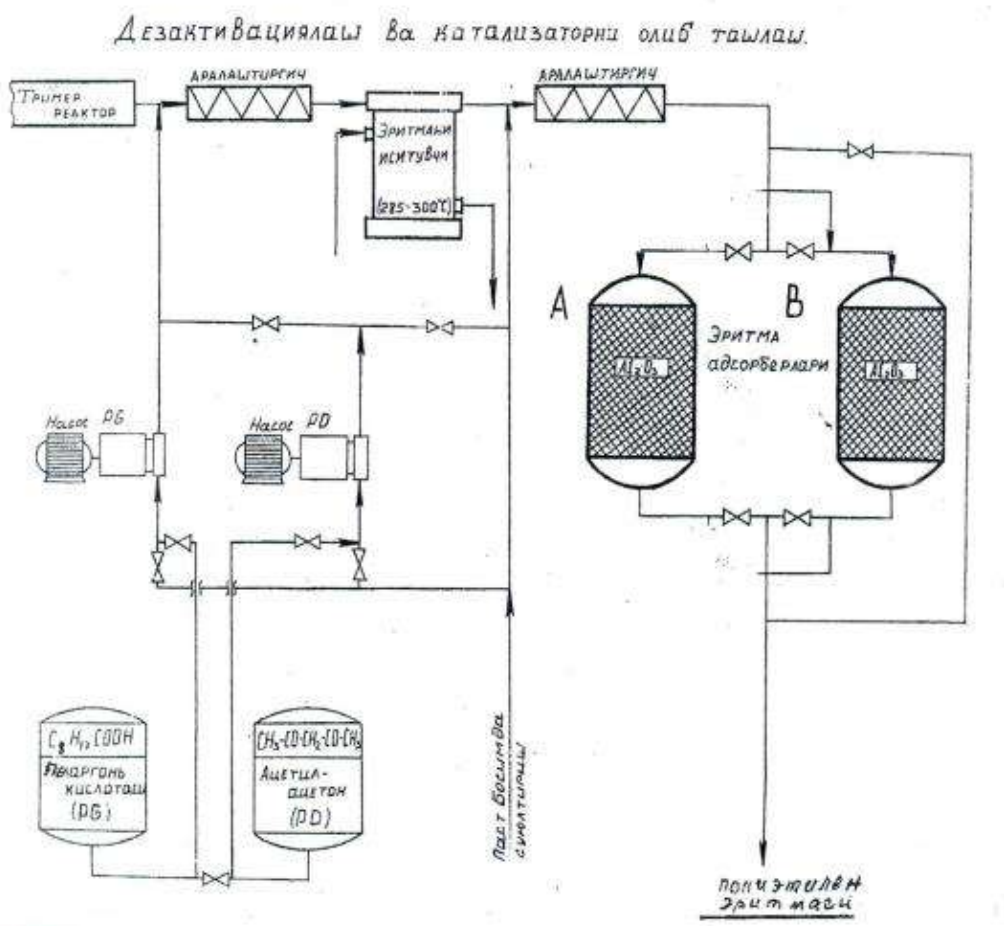
Polimerlarning fizikaviy va mexanik xususiyatlari ularning eksplutastiya sharoitiga katta ta’sir ko’rsatadi. Shu sababli quyida plastmassalarning issiqlik-fizik va fizik-mexanik xonalari qanday aniqlashga to’xtalib o’tmoqchimiz. Bu ko’rsatgichlar ularning ishlab chiqarishda standart belgilar bilan baholanadi.

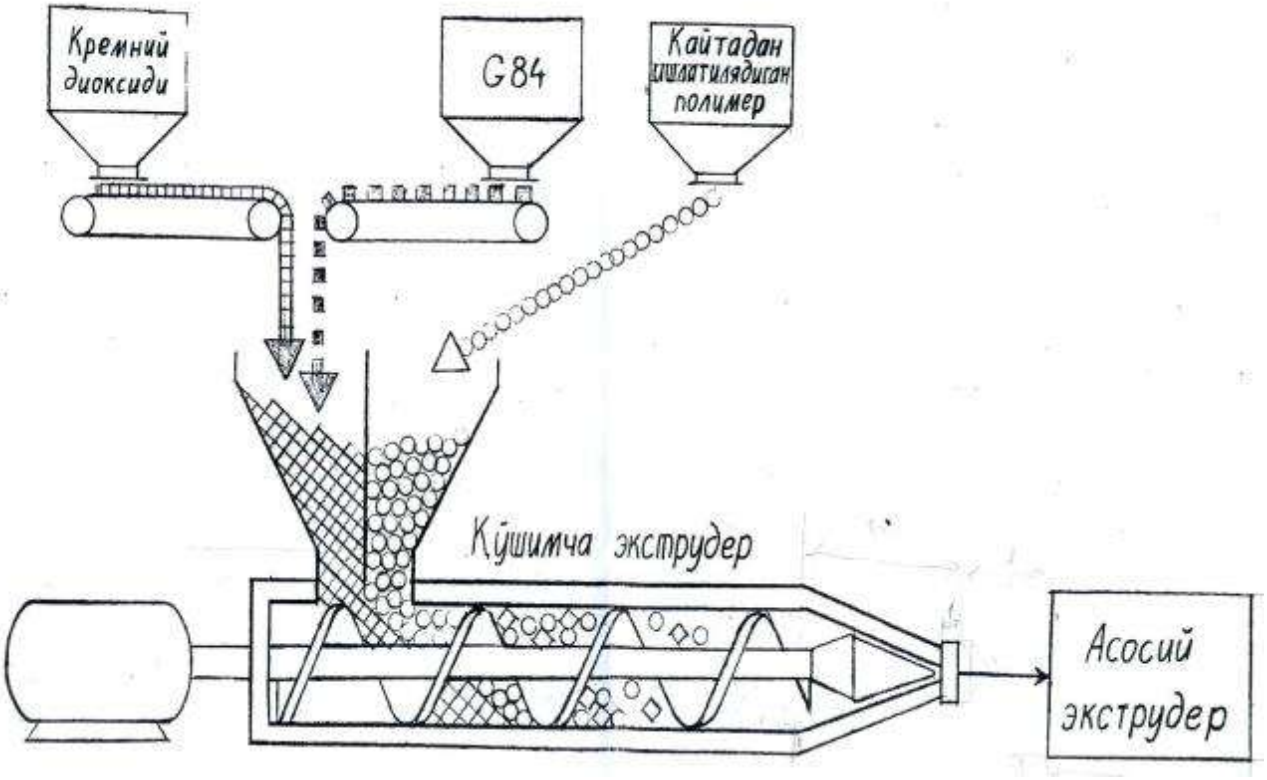
Issiqlikka chidamlilik deganda polimer materiallarining yuk ta’sirida o’zining mexanik puxtaligini yuqotadigan eng yuqori harorat tushuniladi. Bunda ularning strukturasida hech qanday kimyoviy o’zgarish ro’y bermaydi.

Polimer materiallarining qanday harorat chegarasida ishlay olish qoibiliyatini aniqlash ularning issiqlik fizik xossalari ichida muhim o’rin tutadi. Polimer materiallarining haroratga bog`liq xossalari katta amaliy ahamiyatga ega bo’lgani uchun ularni aniqlash yo’llari mukammal o’rganilgan va buning uchun zamonaviy asboblar mavjud.

Polimer materiallarining issiqlikka chidamliligi, material turiga qarab, har xil usullar bilan aniqlanadi. Masalan, Martenist usuli bilan reaktorplastlarni (qattiq va issiqlikka chidamliligi), eguvchi kuch orqali issiqlikka chidamliligi aniqlanadi.

Vika usuli bilan konstruksion termoplastlarga botishuvchi kuch ta’sirida bu ko’rsatkich aniqlanadi.





2.4. Moddiy balans.

Bizga berilgan ma’lumotlarga asosan sintez qilingan polimer miqdorini topish imkoniyatiga ega bo’lmaiz.

“Siklertik” texnologiyasi bo’yicha etilenni polimerlash jarayonidagi reaktor zonasidagi oqimlar quyidagicha ko’rinishga ega.

Oqim-1, katalizatorni aralashtirgichning yuqori qismidan berilishi.
Oqim-2, benzinni aralashtirgichning yuqori qismidan berilishi
Oqim-3, etilen va bnzinni teploobtennik orqali berilishi
Oqim-4, etilenni 3- reaktorga teploobtennik orqali berilishi
Oqim-5, polietilen eritmasini teploobtennikka uzatilishi
Oqim-6, ekstruderdan tayyor polietilen mahsulotini chiqishi
Oqim-7, etilenning reakstiya muhitiga qaytarilishi
Oqim-8, benzinni reakstiya muhitiga qaytarilishi.
Oqim-9, etilenni boshqa seprator orqali jarayonga qaytarilishi

Har bitta oqim uchun moddiy balansni topamiz

1. Erituvchi benzin		
Oqim	Kirish	Chiqish
1	-	-
2	100 kg/ s	-
3	14933 kg/s	-
4	-	-
5	-	-
6	-	-
7	-	-
8	-	-
9	-	-

Yuqotilish	-	14963 kg/s
Jami	**15033**	**14963**
2. Etilen monomer		
Oqim	Kirish	Chiqish
1	-	-
2	-	-
3	3000	-
4	750	-
5	-	-
6	-	1875
7	-	1550
8	-	-
9	-	300
Yuqotilish	-	2,5
Jami	**3750**	**3727,5**

O'rta boismda polietilen ishlab chiqarishda texonologiya bo'yicha etilen polimerlarida moddiy balansi.

Belgilanishi	Kirish	Chiqish
BE	15033	14963
FE	3750	1850
Katalizator	8,42	8,42
Polietilen	-	1875
Yuqotilish	-	95
Jami	**18791,42**	**18791,42**

2.5. Texnologik hisob

Bir shnegli ekstruderning ish unumdorligini hisoblash

- ekstruder biror-bir turdagi aniq mahsulotni ishlab chiqarish uchun (plyonka, list, truba va v.) mo'ljallangan asosiy qurilmadir. Ekstruziyon mashinalarga qo'yilgan talablar ham yuqori. Boshqacha qilib aytganda sifatli mahsulot olish bilan birgalikda xarajatlar ham minimal miqdorda bo'lishi kerak.

Nyutonning ideal suyuqliklar oqish qonuniyati va Nab:- Stoke tenglamalardan foydalanib bir shnenli ekstruderning hajmi ish unumdorligini hisoblashda quyidagi formuladan foydalanamiz.

$$Q = An - B\frac{P}{\tau_k} - C\frac{P}{\tau_3}$$

Bu erda, A- spralsimon shnen kanallari ichida eritmani oqish koefistenti, sm^3;

τ_k -eritmani kanal ichidagi qovushqoqligi, $\Pi a \cdot c$

C -eritmani orqaga qaytaradigan;

τ_3 - shnek va silindr o'rtasidagi qovushqoqlik samaradorligi, $\Pi a \cdot c$

P - shnek oxiridagi bosim, Πa

Quyidagi ko'rsatkichlarni qabul qilamiz; $D = 9cm$; $h_{c.p} = 0,7cm$; $\varphi = 17,5^0$, $n = 50$ ob/min; $L_n = 10D$. $p = 15MPa \cdot s$, $P_p = 775$ kg/m^3.

Buning uchun quyidagi formuladan foydalanamiz;

$$Q = \frac{3,14^2 \cdot 9^2 \cdot 0,7 \cdot \sin 17,5 \cdot \cos 17,5}{2} \cdot 50 - \frac{3,14 \cdot 9 \cdot 0,7^3 \cdot \sin^2 17,5}{12 \cdot 10 \cdot 9} \cdot \frac{15 \cdot 60}{3,5 \cdot 10^{-4}}$$

$$Q = 1924 \sin^3/\min \quad \text{yoki} \quad Q = \frac{1924 \cdot 60 \cdot 775}{10^6} = 89.6kg/soat$$

Yuqori bosim va past zichlikka ega bo'lgan polietilenni qayta ishlaydigan ekstruderni ish unumdorligini hisoblaymiz. Buning uchun quyidagi kattaliklarni qabul qilamiz:

D=90mns; X=1; n=50 ob/min; k=4,18

$10^{-3}sm^3$; i=2,3; L=23.D=2070 min.

$$h_3 = 0,5\left[9 - \sqrt{9^2 - \frac{4 \cdot 0,13 \cdot 9}{2,3}(9 - 0,13 \cdot 9)}\right]$$

$$h_3 = 0,465sm; \qquad h_1 = 0,13 \cdot 9 = 1,17cm;$$

$$h_{cp} = \frac{h_1 + h_3}{2} = \frac{0,465 + 1,17}{2} 0,82sm;$$

$$h_2 = 1,17 - \frac{1,17 - 0,465}{207} \cdot 103,5 = 0,82sm$$

$$d_1 = 9 - 2 \cdot 1,17 = 6,66sm; \qquad d_3 = 9 - 2 \cdot 0,465 = 8,07sm$$

$$\delta = 1 - \frac{6,9 \cdot 9}{2(0,82 - 0,465)} \lg \frac{0,82}{0,465} + \frac{9^2}{2 \cdot 0,82 \cdot 0,465} = 85,7$$

$$a = \frac{3,14^2}{0,82 \cdot 0,465} \cdot \left[\frac{9(0,82 + 0,465)}{2 \cdot 0,82 \cdot 0,465} - 1 \right] = 366,5sm^{-2}$$

$$b = \frac{2,3}{(0,82 - 0,465) \cdot 9^3} \lg \frac{0,82(9 + 8,07)}{0,465(9 + 6,66)} + \frac{2 \cdot 0,82 \cdot 0,465 + (0,82 + 0,465)^9}{2 \cdot 9^2 \cdot 0,82^2 \cdot 0,465^2} = 0,526sm^{-4}$$

$$A_1 = \frac{3,14^3(9 - 1 \cdot 0,72) \cdot 85,7}{366,15 + 9^2 \cdot 0,526} = 53,75 \text{ sm}^3$$

$$B_1 = \frac{3,14 \cdot 9 \cdot (9 - 1 \cdot 0,72)}{12 \cdot 103,5 \cdot (366,15 + 9^2 \cdot 0,526)} = 4,6 \cdot 10^{-4} sm^3$$

$$Q = \frac{53,75 \cdot 4,18 \cdot 10^{-3} \cdot 50}{4,18 \cdot 10^{-3} + 4,6 \cdot 10^{-1}} = 2421sm^3 / \min$$

Mahsulot chiqishdagi eritmaning zichligi

$$P_p = 790 kg/m^3; \qquad Q_B = \frac{60 \cdot Qp_p}{10_6} = \frac{2421 \cdot 790 \cdot 60}{10^6} = 114{,}8 kg/soat$$

$$j = \frac{3{,}14 \cdot 9 \cdot 50}{60 \cdot 0{,}82} = 28{,}7 s^1; \qquad t_g\varphi = \frac{9}{3{,}14 \cdot 9} = 0{,}318$$

$$P_m = \frac{3{,}14 \cdot 9 \cdot 36 \cdot 18 \cdot 20^2 \cdot 50}{60 \cdot 0{,}82^2 \cdot 0{,}318} 58{,}5 \cdot 10^5 \Pi a \approx 5{,}9 MP_9$$

$$\upsilon - 18 \cdot 10^2 \Pi a \cdot s$$

Etilen va atsetilen asosida muxim moddalar olish kimyosi va texnologiyasi.

Polietilen olish texnologiyalari. Atsetilen uglevodorodlar asosidagi oddiy va murakkab efirlar. Neft kislotalarini vinillash reaksiyalari. Polivinil xlorid, polivinilatsetat, izopren, poliizopren olish kimyosi va texnologiyalari.

To‘yinmagan uglevodorodlarning neft kimyoviy sintezda ishlatilishi

Neft kimyoviy sanoatida to‘rtta uglevodorod: etilen, propilen, butadien va benzollar muhim ahamiyatga ega. Neftkimyoviy mahsulotlarining ko‘p qismi shu moddalar asosida ishlab chiqariladi.

Ishlab chiqarish va iste’mol qilish ko‘lamlari bo‘yicha etilen birinchi o‘rinni egallaydi. Etilen ishlab chiqarishning asosiy usuli – uglevodorodli xom ashyoni pirolizlashdir. 1980 yilda etilenni dunyo miqiyosida ishlab chiqarish quvvati yiliga 60 mln. tonna, 1995 yilda esa bu ko‘rsatkich yiliga 90 mln. tonnadan yuqori bo‘ldi (60- jadval).

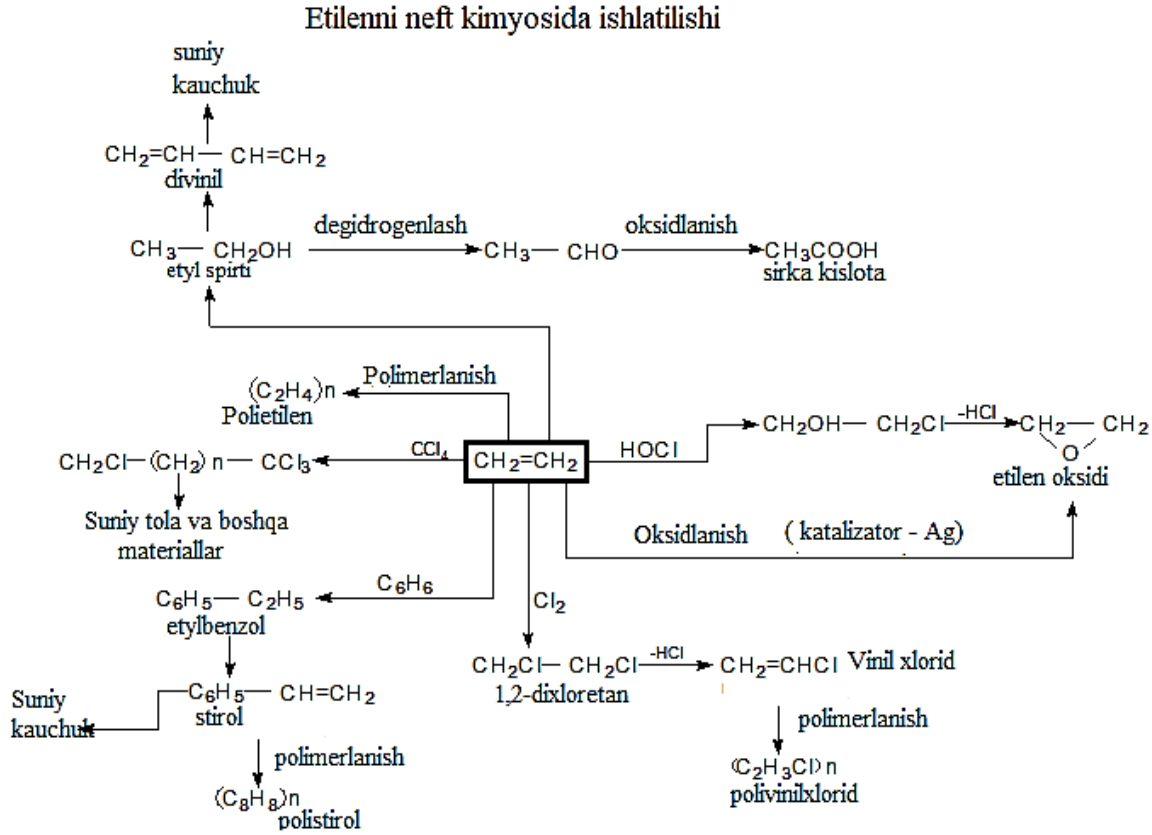
60– jadval Etilenni neft kimyo sanoatida ishlatilishi

Mahsulotlar	Iste’mol qilish, %
Polietilen	50,1
Polivinilxlorid va boshqa etilenni xlorli birikmalari	18,5
Etilbenzol (stirol uchun)	8,0
Etilenoksid va etilenglikol	12,3
Vinilatsetat	11,1

Etilenni iste’mol qilishning oxirgi strukturasida plastmassalar (polietilen, polivinilxlorid, polistrol 60–70%-ni egallaydi. Etilenning eng yirik iste’molchisi bu polietilen ishlab chiqarish sanoatidir. Yuqori bosimli (kichik zichlikli) polietilenni radikalli polimerlanish usuli bilan 200–270^{0}C va 100–350 MPa da initsiatorlar (kislorod, organik, peroksidlar) ishtirokida oladilar. O‘rta bosimli polietilenni oksidli katalizatorlar ishtirokida 130–170^{0}C va 3,5–4,0 MPa da oladilar. Past bosimli (yuqori zichlikli) polietilenni ishlab

chiqarishda Siglerning metalloorganik katalizatorlarini 75–85^{0}C va 0,2–0,5 MPa bosimda qo‘llaydilar.

Etilenning ko‘pgina qismi etilen oksidini ishlab chiqarish uchun sarflanadi. Ko‘pgina rivojlangan mamlakatlarda etilenni katalitik oksidlab etilen oksidi olinadi. Eng ko‘p ishlatiladigan katalizator–kumushli tashuvchi (tashuvchida kumush). Etilen oksidining asosiy miqdori (58 %) antifriz, poliefir tolalar va boshqa mahsulotlar olish uchun qo‘llaniladigan etilenglikolning ishlab chiqarishda sarflanadi. Etilen oksidi molekulyar massasi katta bo‘lgan glikollar, murakkab efirlar, etanolamin va sirt–faol moddalarni ishlab chiqarishda dastlabki material bo‘lib hisoblanadi. Etilenni gidratatsiyalab butadien ishlab chiqarish uchun qo‘llaniladigan etil spirti olinadi. Ammo bu usul butan va butilenlardan butadien hosil qilish usuliga qaraganda tejamliligi kamdir. Etil spirtining kelajakdagi ishlatilish yo‘nalishi bo‘lib oqsilli darmon–dorili konsentratlarni ishlab chiqarish hisoblanadi.



72-rasm. Etilenning neftkimyo sintezda isglatilishi

Hozirgi vaqtda propilenni dunyo miqiyosida ishlab chiqarishi yiliga taxminan 30 mln. tonnani tashkil qiladi. Propilenning asosiy ishlab chiqarish usuli bu pirolizdir.

Propilenni sulfat kislotali gidrotatsiyasi bilan izopropil spirti olinadi va u pergidrol, atseton, ikkilamchi alkilsulfatlar, gidrotormozli suyuqlik olishda qo‘llaniladi. Propilenning ko‘p miqdori butil spirtlarini ishlab chiqarishda sarflanadi, ular esa o‘z navbatida plastifikatorlar (dibutilftalat), loklar, bo‘yoqlar, erituvchilar olish uchun qo‘llaniladi. Propilendan oksosintez yo‘li bilan olingan moy aldegidi 2–etil–geksanoni olishda dastlabki modda bo‘lib hisoblanadi. 2–etilgeksanol esa o‘z navbatida plastifikatorlar va sintetik moylar olishda qo‘llaniladi.

C_4–C_5 alkenlarni pirolizli qurilmalarda alkanlarni degidrogenlab yoki katalitik kreking gazlaridan oladilar. Butenlar asosida butadien, metiletilketon va polimerlanish hamda sopolimerlanish mahsulotlarini ishlab chiqaradilar. Izobutilendan butilkauchuk, izopren, metil–uchlamchi–butilefir, poliizobutilen, alkilfenolli qo‘ndirmalar va bir qator

boshqa mahsulotlar olinadi. Pentenlar izopren va amil spirtlarini ishlab chiqarishda qo‘llaniladi.

Propilenni iste’mol qilish ko‘lamlari va ishlatilish sohalari to‘xtovsiz kengayapti. Uni iste’mol qilish strukturasi 61- jadvalda keltirilgan.

61– jadval

Propilenni iste’mol qilish strukturasi.

Mahsulotlar	Iste’mol qilish, %
Polipropilen	31,3
Akrilonitril	15,4
Propilenoksid va propilenglikol	11,8
Izopropilbenzol (fenol va atseton)	8,4
2–Etilgeksanol Izopropil spirt Okso spirtlar Allilatsetat Glitserin Mustahkam	33,1

Alkadienlar – 1,3–butadien va 2–metil–1,3–butadien (izopren) – turli polimer materiallar, ayniqsa sintetik kauchuk ishlab chiqarishda muhim monomerlardir.

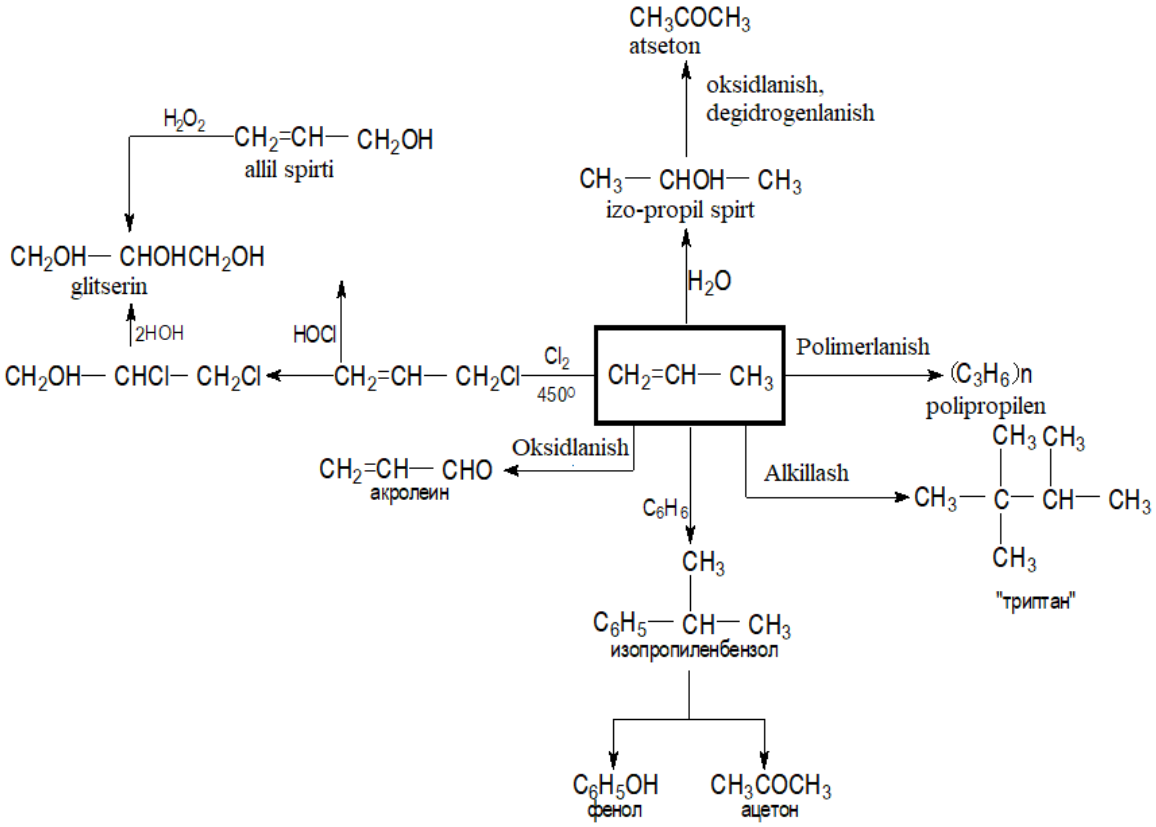
Butadienning asosiy ishlab chiqarish usullari bu butanni bir yoki ikki bosqichda degidrogenlash, butenlarni degidrogenlash, C_4 piroliz fraksiyasidan ajratib olish va Lebedev usuli (etil spirti asosida). Oxirgi usul eskirgan bo‘lganligi sababli bu usulga asoslangan ishlab chiqarishning hajmi qisqarayapti. Piroliz jarayonidagi xom ashyodan butadienni olish jarayoni tejamliroqdir.

Propilenning asosiy qismi polipropilen ishlab chiqarishiga sarflanadi. Propilen asosida olinadigan yana muhim mahsulot bu akrilonitrildir. Akrilonitril sintetik tola va kauchuk olish uchun monomerdir. Uning amaldagi yagona olinish usuli bo‘lib propilenni oksidlovchi ammonolizi hisoblanadi.Propilenni oksid xlorgidrinli usul bilan olinadi:

$$CH_2CH{=}CH_2 + H_2O + Cl_2 \xrightarrow[-HCl]{} CH_3CH(OH)CH_2Cl \xrightarrow{0{,}5\,Ca(OH)_2}$$

$$\rightarrow CH_2\!-\!\underset{\diagdown\,\diagup\ O}{CH}\!-\!CH_3 + 0{,}5\,CaCl_2 + H_2O$$

Etilbenzol va propilenning birgalikdagi oksidlanish usuli keng qo‘llaniladi. Propilen oksidi poliuretanlar, propilenglikol, sirt–faol moddalar ishlab chiqarishda va boshqa sohalarda ishlatiladi.



75-rasm. Propilenning neftkimyo sintezda isglatilishi

Benzinni pirolizlaganda hosil bo‘ladigan S_4 fraksiyasi quyidagi massali tarkibga ega, % :1,3–butadien–48; izobuten–22; 1–buten–14; 2–buten–11. Piroliz gazlaridan ajratib olingan butadienning tannarxi butanning ikki bosqichli katalitik degidrogenlashi bilan hosil qilingan butadienning tannarxidan 40 % kamdir. Rossiyada pirolizlash usuli ham keng tarqalmagan, chunki bu usul uchun xom ashyo bo‘lib engil uglevodorodlar hisoblanadi hamda piroliz mahsulotlaridan olinadigan butadienning miqdori juda kamdir. Dastlabki uglevodorodlarning molekulyar massasi oshib borishi bilan butadienning chiqishi oshadi (62-jadval):

62-jadval

Butadienni chiqishi	Unumi %	Butadienni chiqishi	Unumi %
Etan	3,0	Engil benzin	4,7
Propan	2,9	Benzin	4,9
Butan	4,4	Gazoyl	10,6

Piroliz xom ashyosining og‘irlashishi bilan piroliz jarayonida hosil bo‘ladigan butadienning ulushi oshib boradi.

Kelajakda butadienning olinish usullari bo‘lib etilenni dimerlash, propilenni disproporsiyalash (butilen va etilenga), butanni bir bosqichli oksidlovchi degidrogenlash hisoblanadi.

I z o p r e n asosan izopentanni ikki bosqichli degidrogenlash, izobutilenni formaldegid bilan kondensasiyalash (Prins reaksiyasi), pirolizning S_5 fraksiyasini kompleks qayta ishlash, etilenni propilen bilan sodimerlash thamda atseton va atsetilen asosidagi sintez bilan olinadi. YUqori alkenlar (S_5 dan yuqori) benzinning yuqori oktanli komponentlari bo‘lib hisoblanadi hamda neftkiyoviy sintezda bvuvchi moddalar sintez qilish maqsadida benzolni alkillash uchun, oksosintezda xom ashyo sifatida qo‘llaniladi.

Polietilen olish texnologiyalari.

Uglevodorodli to‘yinmagan gazlar asosida polimerlar ishlab chiqarish

Poliolefinlar va polimerizatsion plastmassalar ikki bogli uglevodorodni, ya’ni masalan, etilen, propilen, ayrim boshk,a a-olefinlar, stirol, vinilxlorid va boshkdlarni polimerizatsiyalab olinadi.

Poliolefinlarni texnik namunalari 15 darn to 600-700 minggagacha molekulyar ogarlikka ega bulib, ularda 1000-10000 uglerod atomiga bir k,ushbog tugri keladi. SHuning uchun ushbu birikmalar amalda tuyingan xarakterga ega.

Tuyinmagan uglevodorodlarni polimerizatsiyasini birinchi bor XIX aerning ox,irida kuzata boshlangan. Birok, poliolefinlarni sanoat ishlab chikdrishi P-jaxon urushidan keyin amalga oshirilgan. 1938-40 yillarda angliyada etilenni yukrri bosimda polimerlash imkoniyati borligi ochilgan. Taxminan u^{sha} Davrda Xamdustlik Davlatlarida (RF) xam Dinses A.I raxbarligada laboratoriya sharoitida etilenni yuk,ori bosimda polimerizatsiyasi imkoniyati urganildi. Birinchi sanoat kurilmalari 1942-43 yillarda paydo buldi, birok, yukorida ta’kidlaganimizdek, ommaviy ishlab chikarish II-Jaxon Urushidan keyin boshlangan. 1955 yilgacha polietilen fakat yukrri bosim k,ullanilgan jarayonlardagina olingan.

1955-56 yillardan boshlab, ya’ni Sigler-Natt metallorganik katalizatorlarida polimerlash imkoniyatlari ochilgandan sunggina k,uyi bosim polietilenini ishlab chik,arish boshlangan.

Plastmassalar- bu plastiklik, ya’ni ma’lum temperatura va ma’lum yuklar ta’sirida uz formasini uzgartirish xususiyatiga ega bulgan materiallardir. Poliolefinlar x,am plastmassalarga mutanosibdurlar, birok, ularni ishlab chik,arish fak,at neftkimyo xom ashyosiga asoslanganligi va monomerlar sullanilishi sabab, ularni aloxdda gurux,ga ajratiladi.

Kapitshshstik davlatlarda 1960-1970 yillarda neftkimyo maxsulotlarini ishlab chik,arish umuman olganda usgan x,olda yuk,ori molekulyar moddalar ishlab chik,arish 3, 6 barobar kuprok, usgan (xususan, sintetik tola - 6-7 barobarga, plastmassalar -3,8 barobarga va sintetik kauchuklar -2,2 barobarga). 1980 yilga kelib u 1970 yilga nisbatan 3 barobarga oshgan.

Ishlab chikarish x,ajmi buyicha birinchi urinda plastmassapar (yukrri polimerlar umumiy ishlab chikarish ichida 1970 yilda 74% ni, 1980yilda esa 80%ni tashkil etgan) turadi.

Sintetik kauchuk va tolalarni maxsus, chegaralangan kullanilishdan farkdi ularok,, plastmassalar amalda sanoatning xamma sox,alarida kullaniladi. 80-yillar urtalariga kelib butun dunyo buyicha plastmassa ishlab chikarish xajmi buyicha pulat eritish kursatkichiga etib oldi. Utgan asrning oxiriga kelib butun dunyo buyicha ishlab chikdrilgan konstruksion materiallarning 70%i plastmassalarga tugri keldi. Plastmassalarni dunyo buyicha ishlab chikarish 1970 yilda deyarli 30 mln tonna, ya’ni 1950 yildagiga (1,5 mln.g) nisbatan 20 barobarga oshgan. Bu esa ushbu davrda plastmassalar ishlab chikarishni yillik usishi 16%ni (umumiy kimyo sapoatiniki esa 8,7 %) tashkil k,ildi.

Asosiy kapitalistik davlatlarda 1970 yilda plastmassa ishlab chikdrish (mln.t) va har bir davlatni umumiy ishlab chikarishdagi ulushi kuyida kursatilgan (63-jadval):

63-jadval

Davlatlar	Ishlab chikarish	Ulushi
AKSH	8,48	28
YAponiya	5,12	17
GFR	4,33	14
Italiya	1,73	5,8
Fransiya	1,52	5,1
Angliya	1,47	4,9

Plastmassalar ishlab chikarishni yillik usishi kimyo sanoatini umumiy usishidan anchagina ortikdshini ta'kidlab utish lozimdir.

1970-1980 yillarda urtacha yillik usish sur'atlari (%da) k,uyidagi 64-jadvalda keltirilgan:

64-jadval

Asosiy davlatlar	Kimyoviy maxsulot	Plastmas salar
AKSH YAponiya Garbiy Evropa	7 10 5	11 16 12

Plastmassalar umumiy ishlab chikdrishning yarmidan kupi termoplastlarga tugri kelib, 1980 yilga kelib x,ajmi 50mln.t ga etgan.

Xamma kapitalistik davlatlarda poliolefinlar etakchi urinni egallaydilar. 1965 yili ishlab chikarish xdjmi buyicha ular polivinilxloridni kuvib utdilar: Ishlab chikarish 1960yilda 1,1mln.t dan 1970 yilda 8 mln.t ga va 1980 yilda 30 mln.t ga etdi. Poliolefinlarni sintetik smolalar va plastmassalar umumiy ishlab chikdrishida ulushi I960 yildagi 16% dan 1970 yili 27% ga, 1980 yili esa 30% gacha oshdi.

Poliolefinlar ichida ishlab chikarish xajmi buyicha birinchi urinda yukrri bosimda olinuvchi kupi zichlikdagi polietilen turadi, u 1980 yilda dunyo buyicha 17,5 mln.tonna (15 mln.t. polivinilnikiga karshi) ni tashkil kilgan.

Poliolefinlarni ishlab chikarish. Xozirgi vaktda poliolefinlarni kuyidagi turlari ishlab chikariladi:

1. Kuyi zichlikdagi polietilen (yukrri bosimli)
2. Yuqori zichlikdagi polietilen (kuyi bosimli)
3. O'rta bosim polietileni.
4. Polipropilen.
5. Etilen va propilen sopolimerlari.
6. Buten-1, 4-metilpenten-1, amilenlar asosidagi boshka yuk,ori polioleflar.

Poliolefinlarga poliizobutilen va butilkauchuklarni x,am kiritish lozim, birok,, ushbu polimerlar kauchuksimon x,ossalariga egalik.pari bois, ularni sintetik kauchuklarga kiritadilar.

Xozirgi vak,tda x,amma poliolefin turlaridan eng katta ishlab chikarish xdjmini yuk,ori bosim polietileni egallaydi. Ishlab chik,arilayotgan yuk,ori va kuyi bosim polietilenlarini mikdoriy nisbati - 3:1. Birok,, keyingi paytlarda kuyi bosim polietilenini ishlab chikarish tez sur'atlar bilan usmokda. Aynik,sa, polipropilenni. Bu yakin kelajakda ushbu nisbat buzilib, k,uyi bosim polietileni va polipropileni foydasiga x,al buladi.

Poliolefinlar zanjirli jarayonlar mexanizmi buyicha polimerlash usuli bilan olinadi. Zanjirli polimerizatsiyada jarayon boshlanishidan avval radikal yoki ion bulishi

mumkin bulgan yukrri aktivlikka ega bulgan oralik maxsulot x,osil bulishi l ozim. SHunga kura, radikal zanjirli polimerizatsiya va ion zanjirli polimerizatsiyalarni farklaydilar. Sunggi xolda ion zaryadi musbat yoki manfiy bulishi mumkin, shuning uchun ion zanjirli polimerizatsiya kationli va anionlilarga bulinadi.

Zanjir reaksiyalarning xarakterli uziga xos xususiyati - ularning yukrri tezligi va zanjirni usish bosk,ichida etarli katta ekzotermiklikdir. Jarayonning xar bir boskichida dimer, trimer va shu kabi barkaror max,sulotlar x,osil buladigan bosk,ichli polimerizatsiyadan farkdi ularok, zanjirli polimerizatsiyada jarayon oxiriga etgunga kadar bek,aror 4\ makroradikallar yoki makroionlar mavjud buladi.

Polimerlanish jarayonlari mexanizmlari.

Radikal polimerizatsiya: Radikal polimerizatsiya jarayoni kuyidagi asosiy boskichlarni uz ichiga oladi:

1. Boshlangich erkin radikal xrsil kdpish bilan reaksiyani initsirlash.
2. Xosil bulgan radikalga usib boruvchi makromolekulani chekka zvenosiga erkin valentlikni saklagan holda monomer molekulasini ketma-ket ulash, ya’ni erkin radikal xossasini saklagan x,olda.
3. Erkin valentlikni tuyinishi xisobiga makroradikalni o’sishdan to’xtashi shi makromolekulani hosil bulishi.

Ushbu bosk,ichlarni xar birini biroz kengrok, kurib chikamiz.

Radikal polimerizatsiyani initsirlash deganda monomer yoki initsiator molekulasidan birlamchi aktiv radikalni xrsil bulishi tushuniladi.

Erkin radikallar turli faktorlar ta’siri natijasida x,osil bulishi mumkin. Ushbu faktorlarga karab kuyidagi polimerizatsiya xillarini farklaydilar:

A) Termik polimerizatsiya. Bunda issiklik ta’sirida erkin radikallar xrsil buladi.

B) Fotokimyoviy polimerizatsiya -yorugaik nuri ta’sirida radikallar xosil buladi.

V) Radiatsion polimerizatsiya -monomerga yukori energiyali zarracha ta’siri natijasida radikallar xosil buladi.

G) Initsirlangan polimerizatsiya -nostabil maxsulotlar initsiatorlarni parchalanishi xisobiga radikallar xosil buladi.

Makroradikallarni usishi. Zanjirin usishi, initsiirlashni xarakteridan kat’iy nazar, monomer molekulasini birlamchi radikalga birikish pallasidan boshlanib, usayotgan zanjir radikal tuzilishini saklagunga kadar davom etadi.

3. Makroradikallarni usishini tuxtashi .

Mikroradikallar usishini tuxtashi-zanjir uzilishi yoki kinetik energiyani zanjirga utib ketishi okibatida yuzaga keladi, Kinetik zanjirni berib yuborilganda bir makroradikallarni usishi tuxtasa, ikkpnchi yangi makroradikallar vujudga keladi. Zanjirni uzilishi - bu makroradikallar valentliklarini tuyinishiga olmb |seluchi va yangi radikallarni xosil bulishini birga olib bormaydigan jarayondir.

Ion polimerizatsiya

Biz yukrrida kurib chik,kan radikal polimerizatsiyada initsirlash bosk,ichi bulmish jarayonning fakat boshlangich bosk,ichiga ta’sir u^{tkazish} mumkin. Birok,, polimerlarni xossalari, ularninng tuzilishi radikal polimerizatsiyada biz amalda ta’sir utkaza olmaydigan zanjirni usish boskichiga boglikdir.

Radikal polimerizatsiyadan farkdi ularok., ion polimerizatsiya ya’ni katalitik polimerizatsiyada uni sharoitini uzgartirib (katalizator va muxitni) zanjirni usish jarayoniga ta’sir utkazish mumkin va shu yul bilan ma’lum tuzilishga ega bulgan va natijada ilgaridan anik, belgilab Kuyilgan x,ossali polimer olish mumkin.

Ion polimerizatsiya jarayoni musbat yoki manfiy zaryadlangan uch valentli uglerod ioni sakdagan ionlar orkali x,osil bulishi ork,ali ketadi.

Uch valentli uglerod zaryadi ishorasidan kelib chikk,an xolda kation yoki anion polimerizatsiyalar farkdanadilar.

Kation polimerizatsiya katalizatorlari vazifasini kuchli kislotalar, metall galogenidlari (Fridel-Krafts katalizatorlari) bajaradi.

Yuqori molekulyar birikmalar molekulasi oddiy bo‘g‘inlardan tashqil topgan bo‘lib, ular quyidagicha o‘zaro bog‘langan bo‘ladi:

$$–A–A–A–A–A–A– \text{ yoki } (–A–)_n$$

bu erda, A— takrorlanuvchi zveno; n — bo‘g‘inlar soni bo‘lib, polimerlanish darajasini ifodalaydi. Polimerlanish darajasi polimernnng molekulyar massasi (M) va monomer molekula mas-sasi (t) bilan o‘zaro: R = M/t nisbatda bog‘langan bo‘ladi. Bun-dan M = R-t, ya`ni polimernnng molekulyar massasi (M), uning oddiy bo‘g‘in molekulyar massasi (t) ning polimerlanish darajasi (R) ga ko‘paytmasiga teng.

Polimerlarni hosil qiladigan quyi molekulyar moddalarni monomerlar deyiladi (mono — bir demakdir). Agar polimer hosil bo‘lishida monomer molekulasi to‘liq o‘zgarmagan holda makromolekula tarkibiga utsa, takrorlanuvchan zvenoni monomer bo‘g‘in deb ataladi.

V Bir xil tarkibli monomerlardan hosil bo‘ladigan makromole-kulani gomopolimerlar deyiladi. Polimer hosil bo‘lishida turli xil monomerlar ishtirok etsa, turli tarkibli zvenolar ko‘p marta takrorlansa, bunday polimerlarni sopolimerlar deyiladi. Masalan, tarkibi turlicha bo‘lgan monomer zvenolarni A, V, S deb ifodalasaq ulardan hosil bo‘lgan sopolimerlarning tuzili-shi quyidagicha bo‘ladi:

—A—A—B—A—B—B—A—B—A—A—B—

yoki —A—B—B—C—A—C—C—B—A—B—B—

Sopolimer makromolekulasida ko‘p marta qaytariladigan zvenolar joylanishining ketma-ketligi tartibsiz bo‘lsa, bunday sopolimer statik sopolimer deb ataladi.

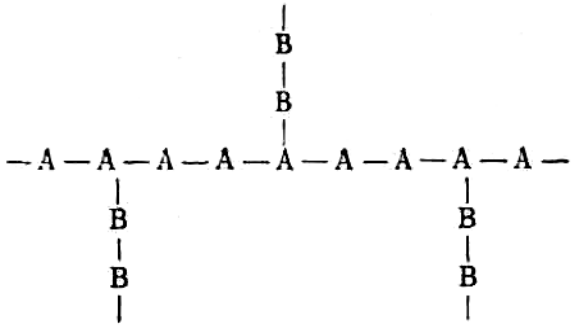
Ba`zi sopolimerlar makromolekulasida monomer zvenolari batartib joylashgan bo‘ladi. Masalan:

—A—A—A—A—B—B—B—B—A—A—A—A—,

bunday sopolimerlar blok sopolimerlar deyiladi.

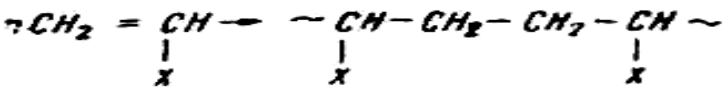
Makromolekulani asosiy zanjiriga ikkinchi biror-bir monomer zvenolari quyidagicha bog‘langan bo‘lsa, bunday sopolimerlar-ga payvand sopolimerlar deyiladi.

Endi makromolekulada yonma-yon joylashgan monomer zvenola-rini bir-biriga nisbatan turli fazoviy holatlarini (konfiguraciyalarini) qarab chiqamiz. Shuni eslatib utish kerakki, bu holatlar «yaqin tartibli» tuzilish deb yuritiladi va uz navbati-da bu «yaqin tartibli» konfiguraciyalar struktur va fazoviy izo-merlarga bo‘linadi.

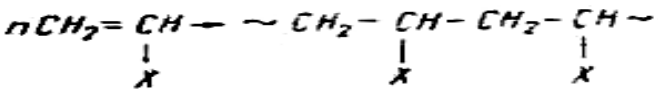


Struktur izomerlar polimer makromolekulasida monomer zve-nolarining bir-biriga nisbatan qanday holatda birikkanligini xarakterlaydi. Odatda bunday birikishlar uch xil bo‘ladi.

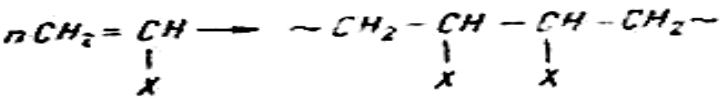
1) «boshga-bosh»; 2) «boshga-dum»; 3) «dumga-dum». Agar CH_2=CH tipidagi monomerlarning CH_2X guruhini «bosh» va CH gruppasini «dum» deb xisoblasa q yuqorida aytilgan uch xil birikish quyidagi shaklni oladi:



«boshga-bosh»

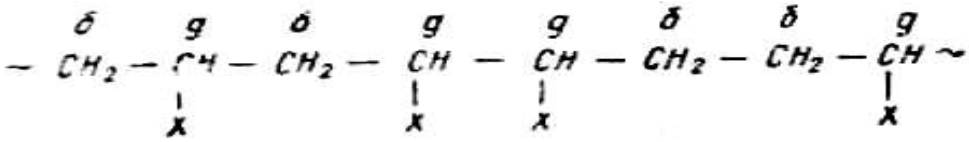


«boshga-dum»



«dumga-dum»

Amalda polimer makromolekulasi zanjirida uch xil birikish kuzatiladi. Bunday birikish aralash holda ruy beradi:



Yuqori molekulali birikmalarni alohida sinf sifatida o‘rganishning sababi ularning ba’zi hollarda ajoyib xossalarni namoyon etish bilan birgalikda, xalq xo‘jaligining turli sohalarida keng miqyosida qo‘llanishidir. Polimerlar kimyosi va sanoati xalq xo‘jaligining barcha sohalariga yangi-yangi kimyoviy maxsulot-tola, plastmassa, sintetik kauchuq lok va bo‘yoqlar etkazib beradi.

Polimerlar unchalik yuqori bo‘lmagan haroratda, tarkibi buzilmasdan bir necha cho‘zish, bo‘kish qobiliyatiga ega. Ularning bu holati yuqori elastiklik xossasi deb ta`riflanib shinalar va boshqa rezina-texnik buyumlar ishlab chiqarish sanoatida foydaliniladi.

Metallar 500-1500 C haroratida eriydi. Polimerlar ulardan farqli unchalik yuqori bo‘lmagan haroratda (150-300 C) oquvchan holatda o‘tish qobiliyati tufayli ulardan buyum tayyorlashni ancha osonlashadi.

Polimerlar tola va parda (plenka) hosil qilish qobiliyatiga egakim, bunday qobiliyat boshqa xech fanday sinfda uchramaydi. Polimerlarning bu qobiliyati, ulardan har xil tola va matolar, pardalar (plenka), sun`iy charm olish imkonini beradi.

Polimerlar kichik zichlikka ya`ni 1- 2 g/sm.kub ega bo‘lishi bilan birga, ularning solishtirma mustahkamligi yuqori bo‘ladi. Ularning bunday xossasi kichik massali yuqori mustahkamlikka ega buyumlar tayyorlash imkonini beradi: masalan (avia va kemasozlikda metal o‘rnida ishlatilishi, uchish masofasini uzaytiradi).

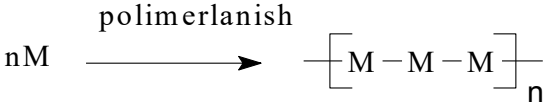
Polimerlar yuqori dielektrik xarakterga egadir. SHuning uchun ham ulardan elektrizolyaciyalash materiallari tayyorlanadi.

Oddiy moddalarning biriktirilishi natijasida hosil qilinadi, shuning uchun ham ular sintetik polimerlar gruppasini tashqil etadi.

Molekulasida bir yoki bir necha xil aktiv funkcional grup-palari bo‘lgan quyi molekulyar moddalar — monomer molekulala-rining o‘zaro birikib, govori molekulyar birikma hosil kilish jarayoniga polimerlanish deyiladi.

Polimerlanish jarayonida qatnashayotgan quyi molekulyar mod-dalarning soniga qarab — gomopolimerlanish (faqat bitta modda qatnashsa) va sopolimerlanish (ikki va undan ortiq modda qat-nashsa) jarayoni sodir bo‘ladi.

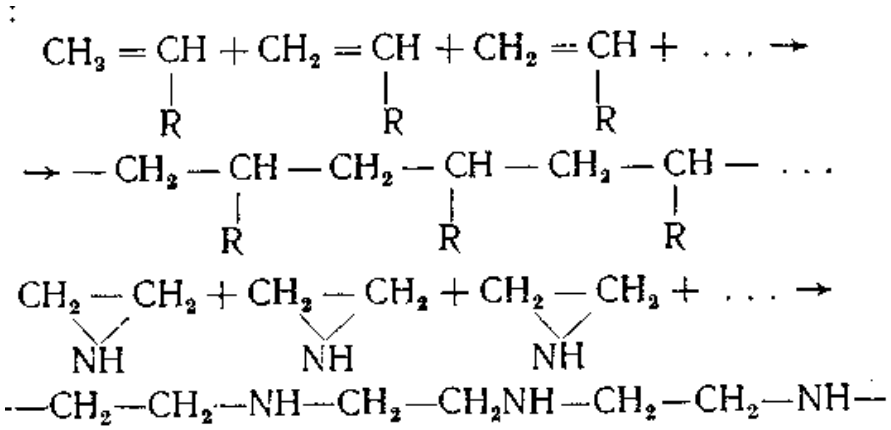
Polimerlanish jarayonida govori molekulyar birikmalardan bocqa qushimcha madsulot hosil bo‘lmaydi, chunki jarayon nihoya-sida hosil bo‘lgan polimer tarkibi dastlabki moddaning tar-kibiga moe kelishi kerak. Shu sababli polimerlanish jarayonini umumiy xrlda quyidagicha ifodalash .mumkin:



Polimerlanish jarayoniga kirisha oladigan quyi molekulyar moddalar — monomerlar bo‘lib, ular o‘zaro birikishidan polimer-lar hosil bo‘ladi.

Molekulasi tarkibida xushbor, uchlamchi bog‘ bilan bog‘langan atomlarga ega bo‘lgan, shuningdek yopiq halqali quyi molekulyar moddalar polimerlanish jarayoniga kirisha oladi.

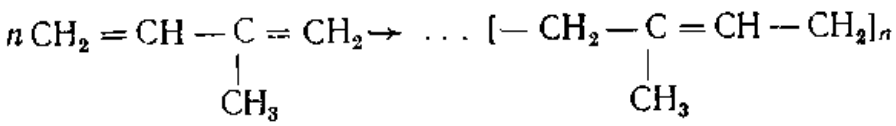
Polimerlanish jarayoni asosan qushbog‘ yoki uchlamchi bog‘larning uzilib monomer zvenolari orasida yangi birlamchi bog‘lar hosil qilishi orqali amalga oshishi mumkin. Masalan:



Shu bilan bir qatorda polimerlanish jarayonlari monomerlarning tabiatiga, aktivligiga va jarayon sharoitiga qarab molekulalararo ta`sir natijasida geterologik parchalanish, ya`ni ionlarga ajralish yoki gomolitik parchalanish, ya`ni aktiv erkin radikallar hosil bo‘lishi natijasida polimerlanish jarayoni amalga oshadi.

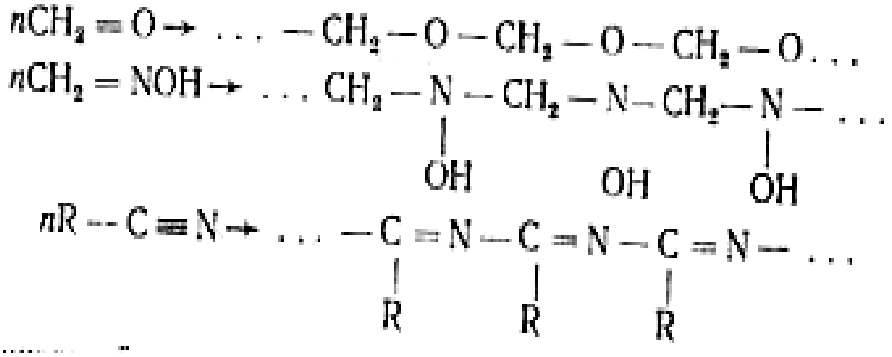
Ba`zi xollarda polimerlanish jarayoni, zaryad uzatuvchi komplekslar (ZUK) ta`sirida sodir bo‘ladi. Polimerlanish natijasida monomer molekulasi tuzilishidagi to‘yinmagan R,

to‘yingan birlamchi valent bog‘larga aylanadi: dien, uglevodo-rodlarda esa qo‘shbog‘lar kamayib boradi. Masalan:



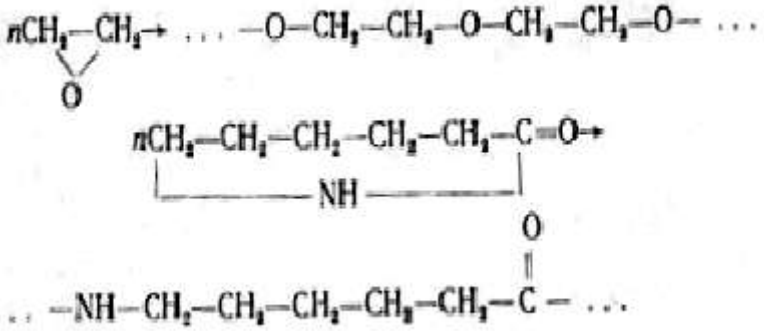
Yuqorida qayd etilgan to‘yinmagan uglevodorodlar va ularning bir qator hosilalaridan polimerlanish tufayli sanoat uchun qimmatli xomashyo xisoblangan karbozanjirli yuqori molekulyar birikmalar olinadi. Bular orasida polietilen, polipropilen xar xil fazoviy tuzilishga ega bo‘lgan polibutilen, polivinilxlorid, poliviniledenxlorid, polivinilftorid, turli xil kauchuklar, teflon, yucori haroratga chidamli ftoroplastlar, poliakrilatlar, polivinilacetatlar, poliakrilonitril va ularning o‘zaro polimerlanishidan hosil bo‘lgan sopolimerlar ko‘plab ishlab chiqarilmoqda. Sintetik tola, sun`iy charm va plastmassa-larning qator turlarini ishlab chiqarishda, asosan, etilen va uning hosilalari polimerlanadi.

Tarkibida ikki qo‘shbog‘ bo‘lgan dien, uchlamchi bog‘i bo‘lgan acetilen uglevodorodlarning polimerlari asosida kauchuklar, yuqori temperaturaga ,chidamli materiallar olinadi.



Polimerlanish jarayoniga molekulasi tarkibida geteroatomi bo‘lgan organik moddalar ham kirisha oladi, natijada geterozanjirli yuqori molekulyar birikmalar hosil bo‘ladi. Masalan: formal`degid, formal`doksim va nitrillarning polimerlanishi quyidagicha sodir bo‘ladi:

SHuningdeq yopiq xalqali tuzilishga ega bo‘lgan geteroorganik bi-rikmalarning polimerlanishi natijasida ham geterozanjirli chizikush tuzilishga ega bo‘lgan polimerlar hosil bo‘ladi. Masalan: etilenoksiddan polietilenoksid, kaprolaktamdan polikap-rolaktam hosil bo‘ladi:



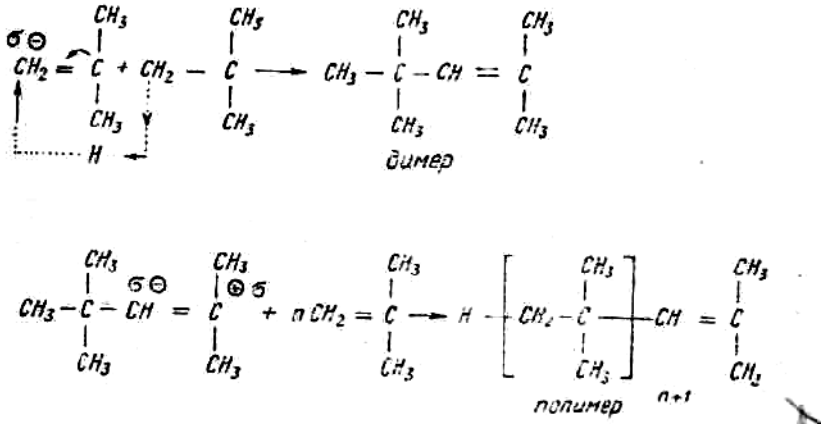
Polimerlanish jarayonida yopiq zanjirli monomerlardan chiziq-li polimerlarning olinishi uziga xos jarayon bo‘lib, uni keyinroq mufassal kurib chiqish maqsadga muvofikdir. Uttizinchi yillarda N. N. Semyonov tomonidan aloxida jarayonlar (zanjir reakciyalar) nazariyasining asoslari yaratilgandan keyin ko‘pginya ximiyaviy reakciyalar

aynan zanjirli mexanizm asosida kechishi har tomonlama ilmiy asoslanib, amaliy tajribalar orqali tas-diklandi.

Polimerlanish reakciyasi tezligiga qarab zanjirli va bosqichli bo‘ladi. Bosqichli polimerlanishda monomer molekulalarining birlashishi kichik tezlikda boradi. Bunda migracion polimerlanish sodir bo‘ladi. Bunda reakciya barqaror oraliq moddalar hosil bo‘lishi bilan utadi. Agar oraliq mahsulotlar beqaror va umri qisqa bo‘lsa, zanjir mexanizmga ega polimerlanish sodir bo‘ladi. Monomerlarning bosqichli polimerlanishida hosil bulayotgan makromolekulaning molekulyar massasi kichik bo‘ladi. Lekin zanjirli polimerlanishda hosil bo‘lgan polimerlarning massasi katta, mingdan tortib bir necha un millionlar-A ni tashqil qiladi. Bu holda chiziqli makromolekulalar hosil bo‘ladi. Zanjirli mexanizmda monomerlarning polimerlanish darajasi yoki molekulyar massasi jarayonning borish tezligiga qarab birdaniga eng yuqori ciymatiga erishadi. Bundan yuqori molekulyar moddalar o‘rtacha molekulyar massasi va prli-disperslik darajasi, hosil bulayotgan mahsulotning asosiy xossa-lari polimerlanish jarayonining xarakteriga va uning kineti-kasiga bog‘liq bo‘ladi. Bosqichli jarayonni reakciyaning istalgan vaqtida tuxtatish va hosil bo‘lgan dimer, trimer, tetramer, oli-gomer va shu kabi birikmalarni sof holda ajratib olish mumkin.» / Bunda dastlabki monomerning o‘zaro birikish, oraliq mahsulot-larning bir-biri bilan yoki monomer bilan reakciyaga kirishish xususiyatlari deyarli bir xil bo‘ladi, ikkita (yana yangi) monomer molekulasining o‘zaro birikish reakciyasi amalga oshishi uchun ta-laygina energiya talab qilinadi (chunki monomerlar aktivlan-ganidagina reakciyaga kirisha oladi).

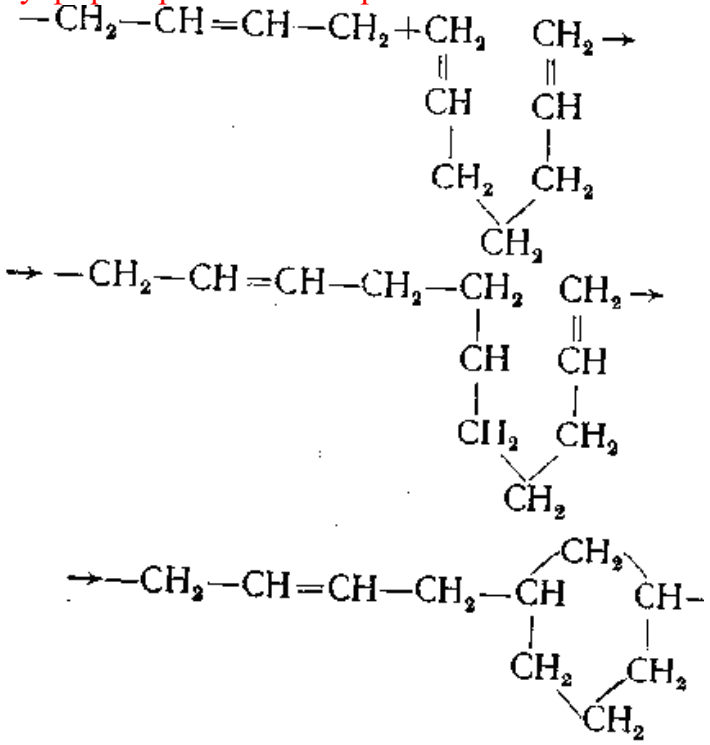
Polimerlanish jarayoni monomer molekulalarining o‘zaro va oraliq mahsulotlar bilan birikishi uchun reakciyaga kirishayot-gan molekuladan biror atomning tezda boshqa molekulaga kuchishi, ya`ni «migraciyasi» natijasida ham sodir bula oladi. Polimer-lanishning bu turiga bosqichli yoki migracion polimerlanish deyilib, jarayon monomer molekulasidagi aktiv atomning (yoki ionning) kuchishi natijasida ruy beradi.

Polimerlanishning bu turiga izobutklenning sul`fat kislota ta`sirida polimerlanishi misol bula oladi.

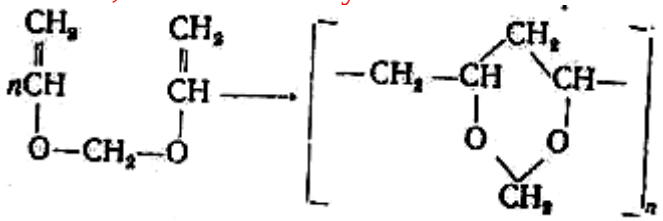


Olefinlar va ularning hosilalari orasida izobutilenga o‘xshash bunday talabga javob beradigan monomerlar deyarli kam, shuning uchun polimerlanishning bu turi olefinlarda kam uchraydi. Biroq shunday qator monomerlar mavjudki, ular ma`lum sharoitda, mig-racion polimerlanadi, lekin dastlabki monomer zvenosining garkibi oxirgi mahsulot tarkibi va tuzilishi bilan ham farq-li ravishda o‘zgaradi. Bunday polimerlanish jarayoni polimer makromolekulasining ichki qismida yangi bog‘lanishlarning hosil bo‘lishi bilan yoxud bir yoki bir necha atomlar guruxi zanjir buy-lab kuchishi yoki jarayon davomida quyi molekulyar moddalar aj-ralib chiqishi bilan boshqa jarayonlardan farq qiladi. Ba`zi xollarda dien uglevodorodlarning polimerlanish jarayonida, aniqrori zanjirning o‘sishi

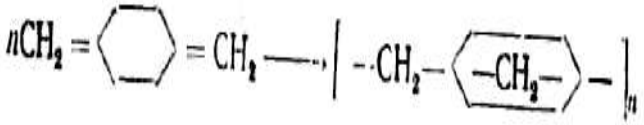
paytida monomer halqasining ichki qismida yangi atomlararo bog‘lanishlar hosil bo‘lishi natijasi-da zanjir uchida yopiq halqali monomer qismlari hosil bo‘ladi. Masalan:



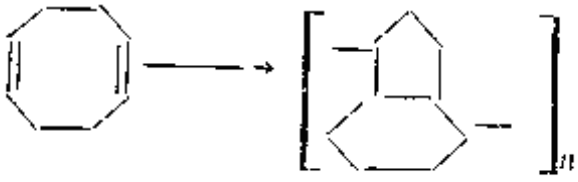
Bunday jarayon paytida nafaqat 5—b a`zoli yopiq halqa hosil bo‘lishi kuzatiladi. Ichki va molekulalararo polimerlanishda qushbog‘lar hamda funkcional gruppalar orqali ajratilgan tuzi-lishdagi monomerlarning polimerlanishi tufayli yopiq getero-halqali yuqori molekulyar moddalar hosil bo‘lishi kuzatiladi. Bunday monomerlar gruppasiga divinilacetatlar, diallilefir-lar, diallilammoniyli tuzlari va xokazolar kiradi:



Ba`zi yopiq zanjirli to‘yinmagan monomerlarning polimer lanishi natijasida ham zanjirning ichki qismida qushimcha yangi bog‘lar hosil qilgan yopiq zanjirli polimerlar hosil bo‘ladi. CHasalan: 1,4-dimetilciklogeksanning polimerlanishi natijasida

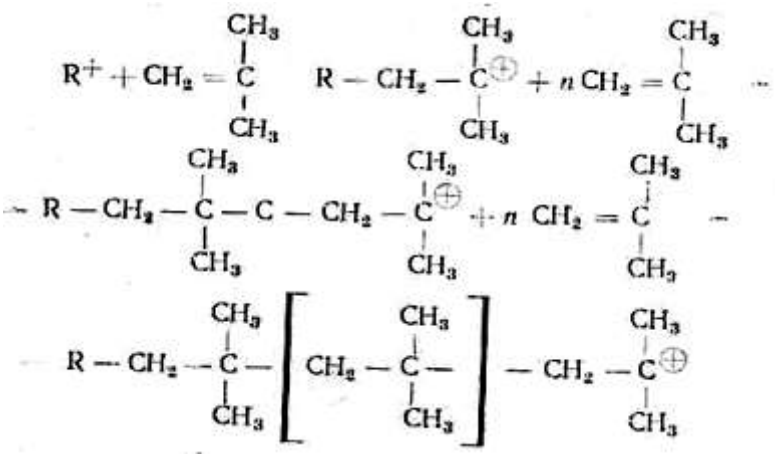


poli 1,4- dimetilciklogeksan, shuningdeq 1,5-ciklooktadien po-limerlanganda poli 1,5-ciklooktadien hosil bo‘ladi.

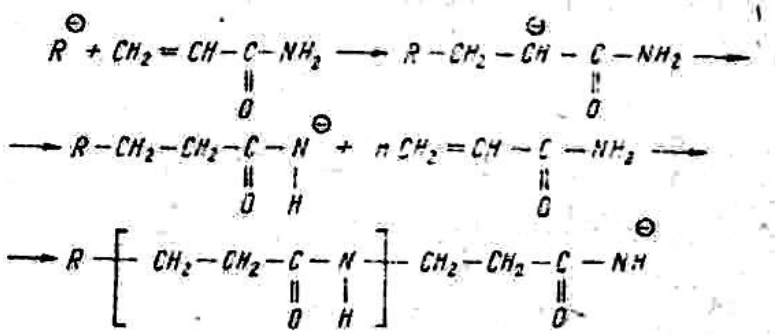


Zanjirning rivojlanish davrida bir yoki bir necha atomlar grup-pasining kuchishi (yoki siljishi) bilan boradigan polimerlanish jarayonida ko‘pincha vodorod atomining

gidrid yoki proton holida kuchishi kuzatiladi. Masalan: molekulasi tarmoqlangan tuzilishga ega bo‘lgan a-olefinlar kationli polimerlanganda:



Xuddi shuningdeq ba`zi amidlarning polimerlanishi



yoki propilenning va boshqa monomerlarning katalizatorlar ish-tirokida polimerlanishida zxam xuddi shu axvol kuzatiladi. Bulardan tashqari polimerlanish jarayonida N atomidan ogirroq atomlar yoki atomlar gruppasining migraciyasi xam ba`zi hollarda kuzatiladi. Masalan, xlor ioni

Yuqori molekulyar birikmalarning sintezi.

Polimerlanish reaksiyasini o‘tkazish usullari. Polikon-densatlanish reaksiyasi. Muvozanat va nomuvozanat polikonden-satlanish.

Polimerlanish protsessining amaliy usullari.

Amalda polimerlanish protsessining turli usullari qo‘lanadi:

Blok polimerlanish. Kerakli shaklga ega bo‘lgan idishda (formada) va aniq temperaturada olib boriladi. Reaksiya initsator ishtirokida yoki issiqlik va nur ta’sirida olib boriladi. Natijada yaxlit va qattiq polimer bloki hosil bo‘ladi.

Protsessning kamchiliklari: Reaksion muxitning har xil nuqtalarida temperaturani bir xil ushash qiyin bo‘lgani natijasida reaksiya tezligi ham xar xil bo‘ladi va polidispersliligi katta bo‘lgan polimer hosil bo‘adi. Bu usul bilan polimetilmetakrilat, polistirol, polietilen kabi polimerlar sintez qilinadi. Oxirgi yillarda bu polimerlanishning uzulmas usullari qo‘llana boshlagan Erituvchi muxitida polimerlanish.

Bu polimerlanish ikki xil bo‘lishi mumkin.

1. Monomer xam va hosil bo‘lgan polimer ham erituvchida eriydi.
2. Erituvchida monomer eriydi ammo hosil bo‘lgan polimer erimaydi va cho‘kmaga tushadi.

Birinchi holda reaksiya natijasida polimerning eritmasi hosil bo‘ladi. Aktiv markazning erituvchi molekulalariga uzatilishi zanjirning tez uzilishi va polimerning molekulyar massasinini kamayishiga sabab bo‘ladi. Bu protsessda temperaturani rostlash

imkoniyati bor, shuning uchun hosil bo‘lgan polimerning polidisperasliligi yuqori bo‘lmaydi. Amalda erituvchi muxitida polimerlanish “nitron” tolasi olinish texnologiyasida qo‘llanadi.

Emulsion (lateks) polimerlanish.

Bu usul amalda ko‘p qo‘llanadi. Oldindan monomerni ko‘pincha suvda disperslab emulsiya xosil qilinadi. Emulsiyani barqaror qilish uchun unga emulgator qo‘shiladi (sovunlar, sulfat kislotalar tuzlari, sirtqiaktiv moddalar). Emulsion polimerlanish reaksiyasi past temperaturada ham katta tezlik bilan boradi. Polimerlanish natijasida polimerning kolloid eritmasi-lateks hosil bo‘ladi.

Lateksdan polimerning ajratib olish uchun unga elktrolitlar qo‘shiladi. Amalda latekslar o‘zlari ham ishlatilishi mumkin.

Suspenzion polimerlanish.

Emulsion polimerlanishdan hosil bo‘lgan polimer zarrachalarining yirikligi bilan farqlanadi. Emulgatorlar o‘rniga reaksion muxitga har hil gidrofil polimerlar (stabilizatorlar) qo‘shiladi, jumladan polivinil spirt, poliakril kislotasi, kraxmal, jelatina qo‘llanadi.

Initsiator monomer tomchilari ichida erigan holda bo‘lganligi uchun polimerlanish tomchilar ichida ro‘y berib polimer granula (marvarid) shaklida hosil bo‘ladi. SHuning uchun suspenzion polimerlanish yana granul, biser ±ki marvarid polimerlanish deyiladi.

Bu usulning avzalliklari: Monomer konversiyasining darajasi yuqoriligi, hosil bo‘lgan polimerning molekulyar massasining yuqoriligi va kichik polidispersliligi.

Jattiq holatda polimerlanish.

Jattiq holatdagi monomerlar qo‘llanadi (akrilamid). Polimerlanish radiatsion yoki foto ximiyaviy vositalar bilan amalga oshiriladi. Olingan polimerning sifati suyuq holatda sintez qilingan polimerlanishdan ancha yuqori bo‘ladi.

5.8..Polietilen olish texnologiyalari. Uglevodorodli to‘yinmagan gazlar asosida polimerlar ishlab chiqarish

1. **Polietilen**

Polietilen past haroratda (110-130^{o}S) yumshaydigan termoplastik polimer bo‘lib, xona sharoitida bironta ham erituvchida erimaydi. Aromatik va xlorlangan uglevodorodlarda 70^{o}S dan yuqorida bo‘kadi va eriydi. Polietilen konsentrlangan kislota va ishqorlar, tuzlarning suvdagi eritmalari ta’siriga ham chidamli. Atmosfera ta’siriga hamda issiqlikda oksidlanishga chidamliligini oshirish maqsadida polimer tarkibiga turli xil stabilizator-antioksidantlar qo‘shiladi. Polietilen radiotexnikada va televizor qismlarini olishda elektroizolyasiya materiali sifatida, korroziyaga chidamli qoplamlar, turli maqsadlarda ishlatiluvchi plenkalar, idishlar olishda, qog‘oz, yog‘och, matolarni shimdirishda va h.k. ishlatiladi. Mexanik va fizik-kimyoviy xususiyatlarini yaxshiligi, qayta ishlashning osonligi hamda arzonligi dunyo bo‘yicha ishlab chiqarilayotgan sintetik polimerlar orasida polietilenni birinchi o‘ringa chiqib olishiga sabab bo‘ldi. Hozirgi kunda polietilen yuqori bosimda, past bosimda, o‘rta bosimda, hamda "SKLEARTECH" texnologiyalari bo‘yicha ishlab chiqariladi.

- 2. YUqori bosimli polietilen (past zichlikli)

Sanoatda yuqori bosimli (YUBPE) polietilen etilenni 200-280^{o}S da 150-300 MPa bosim ostida kondensirlangan gaz fazasida radikal polimerlanish initsiatorlari ishtirokida polimerlab olinadi. Olingan polimer 920-930 kg/m^{3} zichlikka, 80000-500000 o‘rtacha massaviy molekulyar og‘irlikka va 50-65% kristallik darajasiga ega bo‘ladi.

YUqori bosimli polietilen olish jarayonining jihozlari

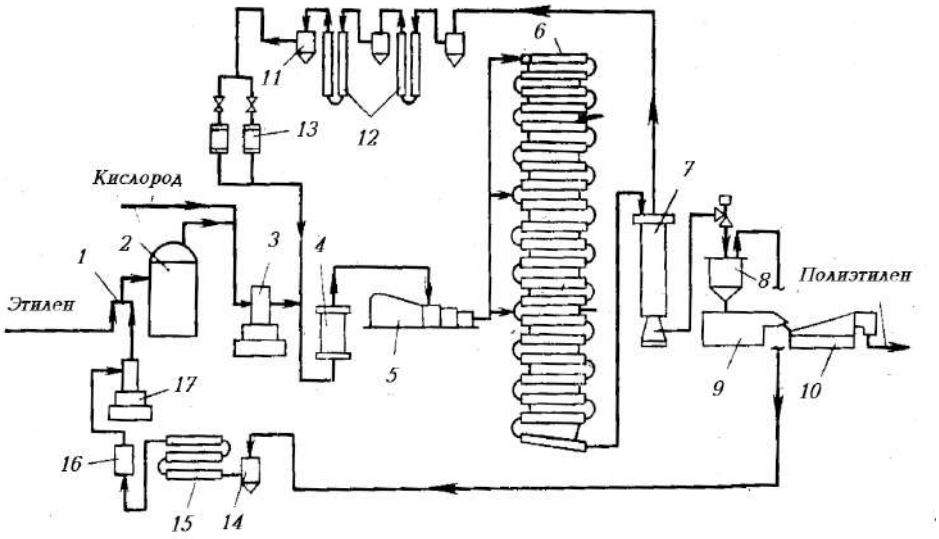
Sanoatda YUB polietilenni ishlab chiqarish uchun bir-biridan konstruksiyalari bilan farqlanuvchi ikki xil reaktor qo‘llaniladi. Bulardan biri ideal siqib chiqarish prinsipida ishlovchi quvur ko‘rinishidagi apparat bo‘lsa, ikkinchisi aralashtirgichli vertikal silindr apparatiidel aralashtirish prinsipida ishlovchi, aralashtirgichli avtoklavlardir.

Quvur ko‘rinishidagi apparatda yuqori bosimli polietilenn ishlab chiqarish

Sanoatda ishlatiladigan quvurli polimerlovchi reaktorlar, quvur ichida quvur tipidagi ketma-ket ulangan issiqlik almashgichlardan iboratdir. Reaktor quvurlari o‘zgaruvchan diametrli bo‘ladi (50-75 mm). Quvurlarning bir xil bo‘limlari retubrent yoki kalach deb nomlanuvchi massiv ichi bo‘sh plitalar yordamida biriktiriladi. Quvur va kalachlar bir-biri bilan ketma-ket biriktirilgan qobiq bilan o‘ralganlar. Etilenni qizdirish hamda ajralib

chiqayotgan issiqlikni ortiq qismini reaksiya muhitidan olib chiqib ketish uchun issiqlik tashuvchi sifatida 190-230^{o}S li o‘ta qizdirilgan suv ishlatiladi. O‘sha qizdirilgan suv quvurli reaktor qobig‘iga reaksiya massasi hamda etilen harakatiga qarama-qarshi tomondan yuboriladi. YUqori haroratli o‘ta qizdirilgan suv quvur devorlarida polimer pardasini hosil bo‘lishini oldini olish maqsadida ishlatiladi.

Rasm.76 da quvurli reaktorda yuqori bosimli polietilenni uzluksiz usulda olishni umumiy sxemasi keltirilgan.



Rasm.76. Gaz fazasida yuqori bosimli polietilenni ishlab chiqarish jarayonining sxemasi:1-kollektor; 2-past bosimli etilenni aralashtirgichi; 3-birinchi kaskad kompressori; 4-yuqori bosimli etilenni aralashtirgichi; 5-ikkinchi kaskad kompressori; 6-quvurli reaktor; 7-yuqori bosimli ajratgich; 8-past bosimli ajratgich; 9-granulalovchi jixoz; 10-tebranma elak; 11,14-siklonli separatorlar; 12,15-sovitgichlar; 13,16-filtrlar; 17-dastlabki sikish kompressori

Gazlarni ajratish sexidan yangi etilen 0.8-1.1 MPa bosim ostida kollektorga (1) va undan keyin aralashtirgichga (2) kelib tushadi. Bu erda u past bosimli qaytma etilen bilan aralashtiriladi. Bu aralashmaga kislorod qo‘shilib birinchi kskaddagi uch pog‘onali kompressorga uzatiladi va bu erda 25 MPa bosimgacha siqiladi. Etilen har pog‘onada siqilganidan keyin sovitgichlarda sovitilib, separatorlarda yog‘dan

ajratiladi va undan keyin aralashtirgichga (4) uzatiladi. Bu erda u ajratgichdan (7) kelayotgan yuqori bosimdagi qaytma etilen bilan aralashtiriladi. Keyin aralashma ikkinchi kaskaddagi ikki pog‘onalik kompressorga (5) uzatiladi va bu erda u 245 MPa bosimgacha siqiladi. Birinchi siqilgan etilen sovitgichlarda sovitilib, separatorlarda yog‘lardan tozalansa, ikkinchi pog‘onada (bosqichda) siqilganidan keyin 70°S da (sovitilmasdan) polimerlash uchun quvurli reaktorni (6) uchta bo‘limiga uzatiladi.

Polimerlovchi-reaktor uch bo‘linmadan tashkil topgan bo‘lib, har bir bo‘limdan oldin ishlatilayotgan initsiator turiga qarab gaz va reaksion aralashmani 120-190°S gacha isitish uchun issiqlik almashgichlar o‘rnatilgan. Uchinchi bo‘lim oxirida sovitgich o‘rnatilgan bo‘lib, unda reaksiya massasi 200-250°C gacha sovitiladi (sxemada issiqlik almashgichlar va sovitgich ko‘rsatilmagan).

65-jadval. Quvurli reaktorda etilenni polimerlanishi quyidagi sharoitlarda olib boriladi.

Harorat, °S	190-200
Bosim, Mpa	245
Kislorod konsentratsiyasi, %	0.002-0.008
Etilenni bir siklda (aylanishda) polimerga o‘tish darajasi, %	26-30
Etilenni polimerga o‘tish umumiy darajasi, %	95-98

Quvurli reaktordan (6) reaksiyaga kirishmagan etilen polimer bilan aralashma holida reduksiya ventili orqali 24.5-26.3 MPa bosim ostida yuqori bosimli ajratgichga (7) tushadi. Bu erda etilen va polietilen bir-biridan ajratiladi. Ajratgichni yuqori qismidan reaksiyaga kirishmagan etilen siklonli separatorlar hamda sovitgichlarga (12) yo‘naltiriladi. Bu erda etilen bilan birga olib ketilgan polietilen ajratiladi. Keyin etilen sovitiladi va yangi etilen bilan aralashtirish uchun aralashtirgichga (4) va undan siklga qaytariladi.

Suyuqlantirilgan polietilen yuqori bosimli ajratgichning pastki qismidan drosseli ventil orqali past bosimli ajratgichga (8) yo‘naltiriladi. Past bosimli ajratgichda bosim 0.15-0.59 MPa atrofida ushlanadi. Erigan etilen qoldiqlaridan tozalangan 180-190°S polietilen suyuqlanmasi shtutser orqali granulalovchi dastgohlarga (9) yo‘naltiriladi.

Granulalovchi dastgohlarga barqarorlovchi aralashma (fenil-α-naftilamin difenil-n-fenlendiamin bilan) va boshqa qo‘shiluvchi moddalar uzluksiz berib turiladi. Barqarorlovchi bilan aralashtirilgan polietilen granulalashga yo‘naltiriladi. Granulalarni tez sovitish maqsadida granulalovchi shakl tuzsizlantirilgan suv bilan sovitiladi. 60-70°S gacha sovitilgan polietilen granulalari suv bilan tebranma elakka (10) olib chiqiladi. Tebranma elakka suvdan tozalangan granulalarni quritish maqsadida issiq havo beriladi. Tayyor polietilen qoplarga joylanadi.

YUB polietilen qanday bo‘lsa o‘shandoq yoki turli ranglarga bo‘yalgan holda chiqariladi.

Jarayonni boshqarish asoslari va unda ishlatiladigan katalizator

C_3-C_4 alkenlarni polimerlash natijasida benzinning qaynash temperaturasi chegarasidagi izoalkenlar aralashmasi olishda kationli polimerlashning har xil katalizatorlari ishlatiladi.asosan amalda ikki xil farfor kislotasi asosidagi katalizatorlar qo‘llaniladi. Suvda R_2O_5 ning erishi natijasida gamma fosfor kislotalar hosil bo‘ladi. Eritma tarkibida 72,4% R_2O_5 ning bo‘lishida N_3RO_4 ortofosfat kislotasi hosil bo‘ladi. Uning zichligi 1870 kg/m^3 suyuqlanish harorati 42,3^{0}S, qaynash harorati 255,3^{0}S ga teng. Eritma tarkibida R_2O_5 ning ortishi bilan (qator) molekulasida 10^5 gacha fosfor bo‘lgan qator polifosforli kislotaar hosil bo‘ladi. Tarkibida 79,7% R_2O_5 saqlagan eritma $N_4R_2O_7$ tarkibga ega bo‘lib, pirofosfor kislotasi deyildi. Bu tarkibli R_2O_5 ni kislotada 14% ortofosfat, 38% pirofosfor 23% tri-,13% tetro-, 7% penta-, 2% geksa-,1% gepta- va oktafosfat kislota izlari aralashmasidan iborat bo‘ladi. Bunday kislota 61^{0}S da suyuqlanadi va 427^{0}S da qaynaydi. Fosfor kislotalarining kuchi R_2O_5 miqdori ortishi bilan ortadi. 72,4% Gashmet kislotalilik funkstiyasi – 4,66 ni tashkil etadi. R_2O_5 80% R_2O_5 (≈110% N_3RO_4) kislotasi uchun – 5,72 ni tashkil etadi. SuO_2 ga xemosorbstiyalangan N_3RO_4 uchun N_0q-5,6 $H_0 = -5{,}6 \div -8{,}2$. Polimerizastiya katalizatori sifatida fosfor kislotasining aktivligi uning konstentrastiyasi ortishi bilan ortadi. N_3RO_4 ning miqdori 100 dan 110% gacha oshganda kislotalilik 10 marta ortsa, reaksiyaning tezligi 3 marta ortadi. Kislota konstentrastiyasining keyingi ortishi katalizatorni aktivligini pasayishiga va natijada katalizatorda smolasimon mahsulotlar to‘planishiga olib keladi. N_3RO_4 ning jarayon uchun optimal miqdori 108-110%ni tashkil etadi.

Reaksiya haroratida kislota ustidagi suvning to‘yingan bug‘ bosimi kislota konstentrastiyasida ortiqroq. Agar xom ashyoda suv bug‘i bo‘lmasa, kislota degidratlanadi va uning konstentrastiyasi ortadi. Agar xom ashyoda suv bug‘i miqdori ortiq bo‘lsa, unda kislota konstentrastiyasi va uning aktivligi pasayadi. SHuning uchun kislota konstentrastiyasini kerakli maromda ushlab turish uchun xom – ashyodagi namlikni boshqarib turish kerak. Polimerizastiya katalizatori sifatida ikki xil ko‘rinishdagim fosfor kislotasi foydalaniladi. *Qattiq fosfor kislotasi* – kizelgur poroshogiga (infuzornaya zemlya, kremniy oksidi amorf) ortofosfat kislotasi shimdirilib, tabletka holiga keltirilib 300-400^{0}S da toblanib tayyorlanadi. Fosfor kislotasi kizelgur poroshokini bog‘laydi va tabletka kerakligicha mustahkam hisoblanadi, lekin u namlanganda kislota qovushqoqligi pasayib uning mexanik mustahkamligi pasayib ketadi. Katalizatorning yaqinlashtirilgan tarkibi quyidagicha

$$P_2O_5 \cdot SiO_2 \cdot 2H_2O$$

Fosfor kislotasi qisman SiO_2 bilan ximiyaviy bog‘langan, qisman fizikaviy adsorbstiyalangan.

Kvarsdagi suyuq fosfor kislotasi katalizatori kvarstli qumga kislota plyonkasi yotqizilgan. Bu katalizator suv bilan yuvish orqali engil regenerastiyalanadi va toza kislotani tez yutadi. Kvarst donalarining maydalanish darajasi ortishi bilan uning solishtirma yuzasi ortadi, lekin katalizator qatlamining gidravlik qarshiligi ham ortadi. Oddiy hollarda qvarst donalarining o‘lchami 0,7-0,9 mm ni tashkil etadi. Bu katalizatorning kamchiligi shundaki kvarst yuzasidan kislotaning mexanik olib ketilishidadir. Ikkala katalizatorni solishtirma yuzasi 2-4 m^2/g uncha katta emas.

HARORAT

Ishlab chiqarish sharoitlarida qo‘llaniladigan harorat (175-245^{0}C) intervalida reaksiya tezligi asosan modda almashinish, aktivlanish energiyasi $20-30\ кДж\cdot моль^{-1}$ lar orqali aniqlanadi. Demak haroratni 175^{0}C dan 245^{0}C gacha oshishi reaksiya tezligini 3-5 marta ortishiga olib keladi. 130^{0}C dan past haroratda propenning polimerlanishi bormaydi va natijada fosfor kislotali efirlar hosil bo‘ladi. Haroratning ortishi bilan polimer karbonationlarning buzilishi ortadi va natijada yuqori qaynovchi polimerlarning chiqishi kamayadi, katalizatorning frakstion tarkibi engillashadi. Haroratni ortishi bilan smolasimon moddalar hosil bo‘lishi ortib katalizator yuzasini to‘sib qo‘yadi. Haroratning ortishi katalizotning fosfor bilan ifloslanishini tezlashtiradi.221-228^{0}C da atmosfera bosimida kislota yuzasida R_2O_5 ning bug‘lari miqdori 0,009% ni, 250-259^{0}C da esa 0,05%ni tashkil etadi. SHu sabablarga ko‘ra jarayonning haroratini 205-220^{0}C dan yuqori bo‘lishi yaxshi emas. Polimerizastiya reaksiyasinimng o‘zi ekzotermik bo‘lib u erdan ya’ni reaksiya zonasidan issiqlikni chiqarib turish kerak. SHu maqsadda katalizator qatlamlari orasiga reaktorga suyuq propan kiritiladi. Undan tashqari reaksiya devoridan suvni o‘tkazish, ikkinchi usulda harorat yaxshi boshqariladi. Lekin reaktorda metall sarfi ortadi.

BOSIM

Propen va butenlar uchun jarayonning harorati ularningsh kritik haroratidan ortiq bo‘lgani uchun ular gaz fazasida bo‘ladi. Dimer va yuqori polimerlar uchun jarayon harorati ularning kritik haroratlaridan past. Geksenlarning to‘yingan bug‘ bosimi 225^{0}S da 2 MPa bo‘lgani uchun ular ham gaz fazasida bo‘ladi. Odatda xom ashyo 50% gacha propan va butan saqlaydi, geksenlar 4 MPa bosimda qisman suyuq fazada bo‘ladi. Past bosimlarda katalizatorda suyuq faza miqdori uncha katta yuqori emas, smolasimon mahsulotlar katalizator yuzasidan qiyin yuviladi va natijada katalizatorni aktivligi pasayadi. Bu holatda katalizat rangsiz bo‘ladi. Bosimni ≈6MPa gacha ko‘targanda polimerlanish mahsulotlari suyuq fazada bo‘ladi va smolasimon moddalar katalizator yuzasidan katalizotda eriydi. Bu katalizatorni xizmat qilish muddatini (2-3 marta) ortishiga olib keladi. Bu holatda katalizot tarkibidagi smolali mahsulotlarni ajratish uchun ikkilamchi haydashga muhtoj bo‘ladi.

Xom ashyoda 35% C_3 - C_4 bo‘lganda fosfosli katalizatorda alkenlarni polimerlash qurilmasi ishi natijalari.

66-jadval. Alkenlarni polimerlash qurilmasi ishi natijalari.

Ko‘rsatgichlar	Reaktordagi bosim, MPa		
	1,75	3,5	6,3
Reaktorga kirishdagi harorat, ^{0}C	204	190	204
Reaktorga chiqishdagi harorat, ^{0}C	246	232	213
Alkenlarning o‘zgarish darajasi, %	80	65-90	92
Mahsulotni olinishi, (1 kg katali-zatorga nisbatan)	417	625-1050	1250-1670

6,3 MPa bosimda katalizatorni xizmat qilish muddatini oshishi faqat bosimga bog‘liq bo‘lmay, balki reaksiya haroratini maksimal pasayishiga ham bog‘liq, bunga

suvli sovutish orqali erishiladi. Bosimning ortishi polimerlanishni chuqurlashtirmaydi, chunki bu foydalaniladigan haroratlarda polimer karbonationlar katta tezlikda quyidagi reaksiya tipida bo‘ladi:

$$C_{18}H_{37}^{+} \rightarrow C_9H_{18} + C_9H_{19}^{+}$$

XOM – ASHYO

Etilen, propen va butenga nisbatan qiyinroq protonlashadi (protoniruetsya), 2 – metilbuten esa propen va buten – 1 ga nisbatan engil protonlashadi. SHuning uchun etilendan karbonation hosil bo‘lishi qiyinroq, uning polimerlanishi 250^0S va undan yuqori haroratda amalga oshadi. YUqori haroratlarda etilenni polimerlash natijasida ioni reaksiyalar ko‘p bo‘lib, alkanlar, stikloalkanlar va orenlar hosil bo‘lishiga olib keladi. Alkanlar asosan polimerizotning boshlang‘ich frakstiyalari tarkibida bo‘ladi, orenlar-og‘irida, ular 225^0S dan yuqori haroratda haydalib chiqishi polimerizatga nisbatan 36-40% ni tashkil etadi. 330^0Sda polimerizatdagi alkanlarning miqdori 7%ni tashkil etadi. Etilen, propen va buten saqlagan xom – ashyoni polimerlashda etilen oddiy sharoitda juda yuqori bo‘lmagane o‘zgarish darajasida polimerlanadi.

Bu quyidagicha izohlanadi:

$$C-\overset{+}{C}-C+C=C-C \rightarrow C-\overset{C}{C}-C-\overset{+}{C}-C \quad (1)$$

Ikkilamchi karbonation hosil bo‘luvchi (1) reaksiyaga nisbatan

$$C-\overset{+}{C}-C+C=C \rightarrow C-\overset{C}{C}-C-\overset{+}{C} \quad (2)$$

(2) birlamchi ion hosil bo‘luvchi reaksiyaga nisbatan endotermik hisoblanadi. SHuning uchun xom – ashyo tarkibida S_2 uglevodorodlarini bo‘lishi yaxshi emas. Propen, n-buten va 2-metil propenlarning alohida polimerlash tezliklari nisbati quyidagicha ≈1:2:10.

Aralash polimerlashda 2-metilpropen reaksiya vaqtida boshqa alkenlarning polimerlanishini tezlashtiradi.

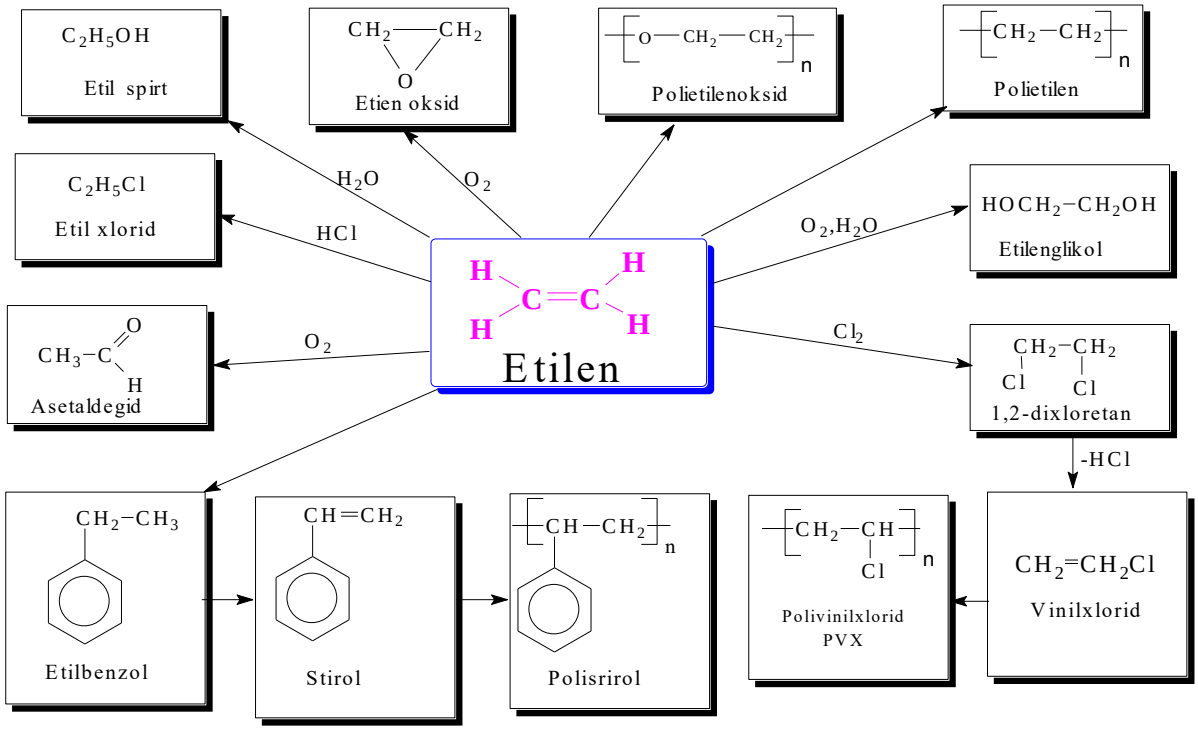
Past haroratda 2 – metilpropenni propen va butenlar bilan aralashtirib yuqori darajada selektiv polimerlash mumkin.

SHuning uchun yuqoridagi reaksiya energetik jihatdan ikkilamchi ion hosil bo‘lishi bilan boruvchi p-buten va propenlar reaksiyasidan qulay va arzondir. Propen, buten va propen buten aralashmasini polimerlash 82-84 (m.u.) va 96-97 (i.u) oktan soniga yaqin sifatli polimer benzinlar olinadi. Benzin tarkibida 94% alkenlar, 5% alkanlar va stikloalkanlar, 1% orenlar va dienlar bo‘ladi. Alkanlar, stikloalkanlar va dienlar 60^0S gacha qaynovchi frakstiyalar tarkibida, orenlar esa benzinning oxirgi frakstiyalari tarkibida bo‘ladi. Xom - ashyo tarkibida katalizatorda smolali moddalar hosil qiluvchi 1,3-butadienni bo‘lmagan ma’qul. Xom – ashyoda erigan kislorodning bo‘lishi ham smolali moddalarni hosil bo‘lishiga olib keladi. Agar xom – ashyoda serovodorod bo‘lsa, polimer benzin tarkibida oltingugurt saqlagan moddalar (markaptan R-SH) bo‘ladi, xom – ashyo

tarkibida xohlagan qo‘shimchani bo‘lishi katalizatorni aktivligini pasaytirib, uning kislotaliligini pasaytiradi. Xom – ashyoda fosfor kislotasi miqdorini bir xil ushlab turish uchun xom – ashyoda $3,5 \div 4$ x10^{-2}% suv bo‘lishi kerak. Xom – ashyodagi bu namlik suyuq alkenlarda S_3-S_4 20-25^{0}C da suvning erishi bilan barobar va bu xom – ashyoga suvni kontaktlashtirish orqali oson erishiladi.

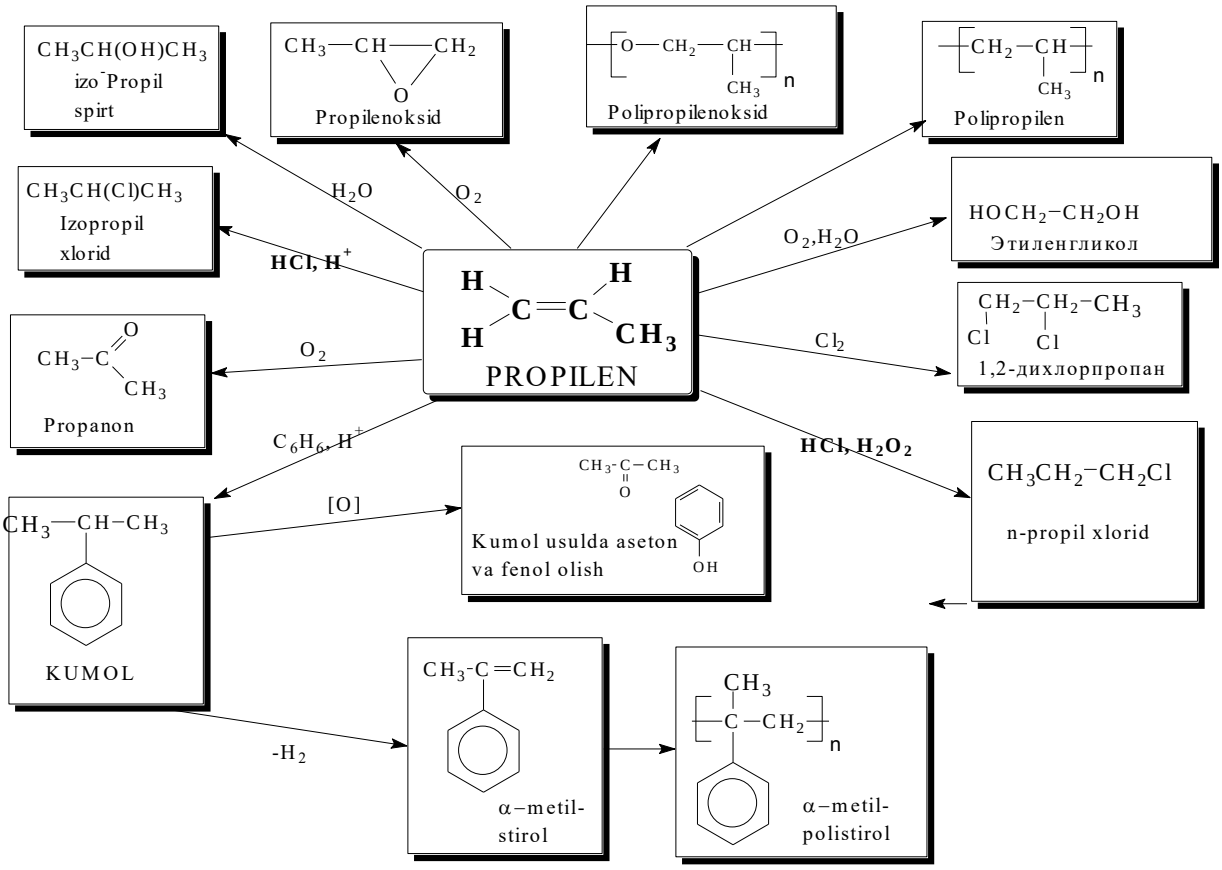
Alkanlardan holi bo‘lmagan faqat alkenlardan iborat bo‘lgan xom – ashyodan foydalanish rektifikastiyaga ketadigan haroratlarni oshiradi, shuning uchun jarayonda alken olgan nisbatda zavodlarda olinadigan C_3-C_4 frakstiyasi va propan – propenli frakstiyalardan foydalaniladi. Alkenli xom – ashyoni to‘liq ishlatish maqsadida reaksiyani olib borish ikkilamchi reaksiyalarni ortishiga va reakstion hajmni ishlab chiqarish quvvatini pasayishiga olib keladi. SHuning uchun hajmiy tezlik alkenlarni 90% gacha o‘zgarish darajasigacha ushlab turiladi. U xom – ashyo tarkibidagi alkanlarni miqdoriga, katalizatorni aktivligiga, jarayon harorati va bosimiga bog‘liq. Bu faktorlarga bog‘liq holda 1,7-4 soat^{-1} chegarasidagi hajmiy tezlik qo‘llaniladi.

Klasterlar-muammoli vaziyatlar



IV.78-rasm. **Etilenning neftkimyo sanoatida qo’llanilishi**

arenlarniki esa sekin oshadi.



IV. 80-rasm. **Propilenning neftkimyo sanoatida qo'llanilishi**

Tayanch so'z va iboralar

Uglevodorodlar, termik, kokslash, piroliz, atsetilen, etilen, vinilatsetat, alken, birikish, oksidlash, ozonlash, ammonoliz, akrilonitril, polimerlanish, dimer, trimer, oligomer, alkillash.

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollar

1.To'yinmagan uglevodorodlar to'g'risida nima bilasiz?

2. Sanoat miqiyosida neftni qayta ishlash jarayonlarida alkenlar– alkanlar bilan aralashmalar nima uchun hosil bo'ladi?

3. Gaz holdagi alkenlarning fizikaviy xossalarini ayting?

4. Suyuq alkenlarning fizikaviy xossalarini izohlang?

5. Alkenlarni kimyoviy xossalarini tushuntiring?

6-MAVZU. NEFT VA GAZNI QAYTA ISHLASH ISHLAB CHIQARISH MAJMUALARI: LOYIHALASH VA ISHLATISH.

Neft va gazni qayta ishlash zavodlarini loyihalash bosqichlari. Neft va gaz komplekslarning eng muhim tarkibiy qismlari. Neft va gazni qayta ishlash komplekslari uchun texnologiyalar va uskunalarni tanlash. Uskunaning ishlashi va texnik xizmat ko'rsatish. O'zbekistondagi yirik neftni qayta ishlash zavodlari va gaz komplekslariga misollar. Neft-kimyo sanoatini loyihalashning amaliy jihatlari

ISHLAB CHIQARISHNI TEXNIK RIVOJLANTIRISH VAZIFASI.

Har qanday ishlab chiqarish doimiy ravishda rivojlanib, ijtimoiy-iqtisodiy funktsiyasini bajarish va ekologik ko'rsatkichlarini yaxshilash uchun takomillashtirilishi kerak.

Bozor iqtisodiyotida texnik takomillashtirish imkoniyati (Engelsni parafrazlash) barcha ishlab chiqaruvchilarga va ularning har biriga "bozor o'limi"azobida o'z ishlab chiqarishlarini takomillashtirishni buyuradigan kategorik imperativga aylanadi. Eng yaxshi va eng yangi mahsulotlarni ishlab chiqaradigan, eng yaxshi texnika, texnologiya va ishlab chiqarishni tashkil etadigan ishlab chiqaruvchi bozorda g'alaba qozonish va gullab-yashnash uchun hal qiluvchi ustunlikka ega.

Aslida, ishlab chiqarish kuchlari va umuman texnosferaning doimiy yaxshilanishi insoniyatning ilmiy va texnologik taraqqiyotining mohiyatidir.

Yuqorida aytilganlar ishlab chiqarishni texnik rivojlantirishning uchta asosiy jihatini aks ettiradi.

1. Yangi turdagi mahsulotlarni yaratish va ishlab chiqarish.

KFPGA kelsak, bu yangi mahsulotlarni qidirish, qayta ishlash chuqurligini oshirishdir.

Ushbu muammo ko'proq fundamental kimyo, texnologiya va muhandislik sohasidagi tadqiqotlar bilan halqilinadi, ya'ni.kimyogar-texnolog faoliyati bilan bevosita bog'liq bo'lmagan sohalar.

2. Texnologiyaning kimyoviy asoslarini takomillashtirish.

Bu so'zning keng ma'nosida yangi sintez usullarini ishlab chiqish va takomillashtirish. Bunga quyidagilar kiradi: kimyoviy sxemalarni takomillashtirish va ishlab chiqarish bosqichlarini qisqartirish; xom ashyo bazasini ratsionalizatsiya qilish va universalizatsiya qilish; maqsadli mahsulotlarning hosildorligini oshirish va sintezning barcha bosqichlarida chiqindilar miqdorini kamaytirish; jarayon rejimlarini ratsionalizatsiya qilish; kimyoviy va fizik-kimyoviy tahlil usullarini takomillashtirish. Kimyogarlar – tadqiqotchilar va muhandislarning ushbu muhim vazifasining mazmuni ushbu mavzuga tegishli.

3. Ishlab chiqarishning texnik bazasini takomillashtirish.

Mahalliy ilmiy va falsafiy adabiyotlarda "texnika" deganda inson o'z faoliyatida foydalanadigan barcha moddiy vositalar tushuniladi.

Ishlab chiqarishga kelsak, bular: barcha texnologik, energiya, transport, kibernetik va boshqa maxsus uskunalar; binolar, ochiq er usti va er usti, shuningdek ushbu uskunalar joylashgan er osti inshootlari. Umuman olganda, ma'lum bir tarzda erga joylashtirilgan uskunalar, binolar, inshootlar, aloqa sanoat korxonasi deb ataladigan eng murakkab texnik kompleksni tashkil qiladi.

Ishlab chiqarishning texnik bazasini takomillashtirish ish hajmi va murakkabligi bilan farq qiluvchi bir necha shakllarda amalga oshiriladi.

Texnik qayta jihozlash.

Uskunaning alohida nusxalarini (texnik birliklarni) boshqasiga almashtirishdan iborat:

- dizayn jihatidan bir xil, ammo jismonan yangi, eskirgan emas;
- dizayn jihatidan o'xshash, ammo yuqori sifatli materiallardan tayyorlangan;
- dizayn jihatidan yanada rivojlangan.

Texnik qayta jihozlash ishlab chiqarishning tizimli texnik va texnologik asoslariga ta'sir qilmaydi (faqat alohida elementlar: uskunaning o'ziga xos pozitsiyalari yoki individual texnologik echimlar). Shu sababli, u deyarli yangi bino va inshootlarni qurishni talab qilmaydi va ishlab chiqarishni uzoq vaqt to'xtatmasdan rejali profilaktik ta'mirlash paytida amalga oshirilishi mumkin. Bu ishlab chiqarishni rivojlantirishning eng arzon usuli; ammo, uning imkoniyatlari juda cheklangan: bu bilan katta, yutuqli yutuqlarga erishib bo'lmaydi.

Qaytaqurish.

Состоит в системном полномYangi texnika va texnologiyalar asosida mavjud ishlab chiqarishlarni tizimli to'liq yoki qisman qayta jihozlashdan iborat. Qayta qurish jarayonida eskirgan yoki eskirgan uskunalarning butun majmualari almashtiriladi, texnologik va boshqa ishlab chiqarish bo'g'inlaridagi mavjud nomutanosibliklar yo'q qilinadi.

Qayta qurish, qoida tariqasida, yangi bino va inshootlarni qurmasdan amalga oshiriladi, lekin ko'pincha asosiy ishlab chiqarish uchun mavjud ustaxonalarni qisman qayta qurish yoki kengaytirishni talab qiladi.

Yangi turdagi mahsulotlarni ishlab chiqarishni o'zlashtirish, shuningdek mavjud ishlab chiqarish texnologiyasini tizimli takomillashtirish (masalan, kimyoviy sintez sxemalarini takomillashtirish yoki jarayonning alohida bosqichlarining texnologik rejimini optimallashtirish)является реконструкцией, shuningdek, texnologiyani yangilashni talab qilmasa ham, asosan rekonstruktsiya hisoblanadi.

Bundan tashqari, rekonstruksiya korxonalarni qayta ixtisoslashtirish bo'yicha ishlarni o'z ichiga oladi.

Kengaytma.

Mavjud korxonalar hududida yangi ishlab chiqarish komplekslarini qurishпредприятий. U rekonstruktsiya qilish yoki texnik qayta jihozlash orqali erishib bo'lmaydigan texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni yaxshilash bilan birga mavjud korxonaning quvvatini oshirish uchun amalga oshiriladi.

Mavjud korxonani kengaytirishda amalga oshiriladi;

- uning keyingi navbatlarini qurish (mavjudlarini takrorlash va ularni rekonstruktsiya qilish uchun sharoit yaratish);
- asosiy ishlab chiqarish maqsadlarida qo ' shimcha ishlab chiqarishlar, yangi sexlar (yoki mavjud sexlarni kengaytirish);
- yangi yordamchi va xizmat ko ' rsatuvchi obyektlar;
- tajriba ishlab chiqarish, tadqiqot va sinov markazlari.

Ishlab chiqarishni rekonstruktsiya qilish va kengaytirish ishlab chiqarish hajmini oshirish va/yoki mahsulot turlarini kengaytirish va sifatini yaxshilash, ishlab chiqarishning moslashuvchanligini oshirish va uni nisbatan arzon narxlarda ko'kalamzorlashtirishni ta'minlaydigan muhim natijalarga erishishga imkon beradi.

Korxonalarni rekonstruktsiya qilish yangi shunga o'xshash korxonalarni qurish yoki mavjudlarini kengaytirish bilan taqqoslaganda quyidagi afzalliklarga ega.

1. Yangi qurilish maydonchasini o'zlashtirish va muhandislik tayyorgarligiga ehtiyoj yo'qligi;
2. Mavjud ishlab chiqarish infratuzilmasidan foydalanish imkoniyati: binolar, muhandislik inshootlari va kommunikatsiyalar; malakali kadrlarning mavjudligi.
3. Qidiruv, loyihalash va qurilish-montaj ishlarining kichik hajmi.
4. Ob'ektlarni qurish muddati va taxminiy narxini qisqartirish.
5. Ishlab chiqarish quvvatlarini ishga tushirish va o'zlashtirishning qisqa muddatlari.
6. Mintaqaning tabiiy landshaftlari, flora va faunasini saqlash.

Tajriba shuni ko'rsatadiki, texnik qayta jihozlashga yo'naltirilgan kapital qo'yilmalar (investitsiyalar)

dizayn va ishlab chiqarishni kengaytirish yangi qurilishga qaraganda ikki baravar tezroq to'lanadi**новом строительстве**.

Yangi qurilish.

So'zning qat'iy ma'nosida yangi korxonaning to'liq qurilishi (va uning keyingi navbatlari) shunday nomlanadi. Ushbu yo'l ishlab chiqarishda juda katta natijalarga erishishga imkon beradi, ammo ko'plab iqtisodiy va ekologik kamchiliklargaega.

1. Loyiha-qidiruv va qurilish-montaj ishlarining maksimal hajmi.

2. Ob'ektni qurish, ishga tushirish va rivojlantirishning eng katta qiymati va muddati.

3. Mintaqaning ijtimoiy-demografik holatiga ta'siri, chunki qoida tariqasida, yangi mehnat resurslarini izlash va jalb qilish talab etiladi. Shu bilan birga, qo'shimcha shahar (yangi uy-joy qurilishi zarurati) va yo'l-transport muammolari paydo bo'ladi. chunki ko'p odamlar ishga borishlari kerak.

4. Atrof-muhitga maksimal salbiy texnogen ta'sir; yangi hududlar va suv maydonlarini egallash.

Yangi qurilishga faqat quyidagi holatlarda murojaat qilish kerak.

1. Kerakli yangi mahsulotlarni mavjud korxonalarda, hatto ularni qayta qurgandan keyin ham ishlab chiqarish mumkin emas.

2. Tugatilayotgan eskirgan obyektlar o'rniga mavjud yoki yangi maydonchalarda va sanoat zonalarida yangi zamonaviy korxonalar tashkil промзонахetish, ularning keyingi ekspluatatsiyasi iqtisodiy yoki ekologik sabablarga ko'ra maqsadga muvofiq emas deb topildi. (Xususan, bu sanoat zonasini yirik shaharlarning tarixiy markazlaridan ko'chirish muammosi).

3. Tegishli ishlab chiqarishlar milliy xavfsizlik manfaatlari uchun zarurdir.

Qayta qurish, kengaytirish va yangi qurilish **kapital qurilish sohasiga tegishli.**

Ma'lum bir konventsiyaga ega bo'lgan barcha ishlab chiqarish texnosferasini uchta katta sohaga bo'lish mumkin:

1. Qurilish-uzoq muddatli bino va inshootlarni ishlab chiqarish.
2. Mashina va asbobsozlik-harakatlanuvchi texnika vositalarini ishlab chiqarish
3. Texnologik tarmoqlar-moddalar va materiallar, shuningdek energiya ishlab chiqarish.

Shu bilan birga, ko'rsatilgan barcha sohalarda ikkita chambarchas bog'liq, ammo nisbatan mustaqil o'ziga xos faoliyat sohalarini ajratish mumkin (so'zma – so'z-ikkita gipostaz).

1. Mehnat ob'ektlarini yaratish (ishlab**chiqish, loyihalash**): moddalar va materiallar; mashinalar, mexanizmlar, asboblar apparatlari, qurilish inshootlari; binolar, yo'llar, ko'priklar va boshqalar.

2. Mehnat ob'ektlarini olish, ishlab chiqarish usullarini ishlab chiqish – ya'ni**технологии производства**.so'zning keng ma'nosida ishlab chiqarish texnologiyalari.

Texnik (dizayn, dizayn, texnologik, operatsion) hujjatlar odamlarga ishlarni bajarish va unda aks ettirilgan maqsadlarga erishish imkoniyatini ta'minlashi kerak. Bu faqat tarkibga qo'yiladigan talablarga tegishli aniq, aniq bir xil me'yor va qoidalarni qo'llash orqali mumkin; qurilish; terminologiya va til; texnik hujjatlarni ishlab chiqish, tasdiqlash va tasdiqlash tartibi. Aslida, bu **hujjatlar tizimlaridan foydalanish zarurati**. Bunday tizimlar ko'pgina rivojlangan mamlakatlarda mavjud.

Mamlakatimizda bular texnosferaning asosiy sohalariga tegishli quyidagi tizimlardirтехносферы.

1. Qurilish.

Ushbu sohada **dizayn atamasi qabul qilingan.** Printsiplar, normalar va qoidalar qurilish uchun loyiha hujjatlari tizimi – SPDS tomonidan belgilanadi.

2. Yangi texnikani yaratish.

Принят термин **Dizayn atamasi qabul qilindi.** Printsiplar, normalar va qoidalar dizayn hujjatlarining yagona tizimi– ESKD tomonidan belgilanadi.

3. Yangi ishlab chiqarish jarayonlarini yaratish.

Bu erda dizayn atamasi ham qabul **проектирование** qilingan (tor ma'noda texnologik dizayn). Printsiplar, normalar va qoidalar texnologik hujjatlarning yagona tizimi

– ESTD tomonidan belgilanadi (xususan, bu texnologik reglamentlarni ishlab chiqish va qurish tamoyillari va qoidalarini o'z ichiga oladi).

4. Mahsulotlar, xizmatlar, ishlarning sifati va xavfsizligi.

Milliy (davlat) [GOST – davlatlararo MDH; GOST R-Rossiya] va xalqaro (ISO) standartlar tizimlari. Umumiy tarmoqlararo xavfsizlik qoidalari-texnik reglamentlar.

Haqiqiy dizayn, qoida tariqasida, ushbu tizimlarning barcha normalarini bajarishni talab qiladi.

Yangi materiallarni yaratish sohasi hali o'rnatilgan normalar va terminologiyalarga ega emas. Aslida, bu ko'proq ilmiy sohaga tegishli.

LOYIHA ISHINI TASHKIL ETISH.

Dizayn mazmunli tomondan murakkab va ijtimoiy ahamiyatga ega (ko'plab odamlarning huquqlari va manfaatlariga ta'sir qiladi) kasbiy faoliyat turidir.

Техническая сложность и Dizayn vazifalarining texnik murakkabligi va ko'p qirraliligi dizayn bilan yolg'iz emas, balki butun mutaxassislar guruhlari shug'ullanishi kerakligini belgilaydi

Ushbu faoliyatning ijtimoiy ahamiyati shundan iboratki, loyiha mutaxassislari jamoalari ijtimoiy darajada **юридического лица**yuridik majburiyatlarga ega bo'lgan va o'z ishlarining natijalari uchun javobgar bo'lgan yuridik shaxs maqomiga ega bo'lishlari kerak.

Ushbu sabablarga ko'ra quyidagi yuridik shaxslar loyiha ishi bilan shug'ullanadilar.

1., Tegishli davlat va boshqa huquqiy tuzilmalarda ro 'yxatdan o' tkazilgan loyiha ishlarining ayrim turlari va shaxsiy muhrlar uchun litsenziyaga ega bo ' lgan yakka tartibdagi mutaxassislar.

Ular eng qiyin muammolarni shaxsan hal qila oladigan yuqori malakali muhandislardir. Biroq, inson imkoniyatlarining tabiiy cheklanganligi, ular asosan firmalar va davlat muassasalarida jalb qilingan mutaxassislar sifatida ishlashlarini belgilaydi.

Bunday mutaxassislar, hatto firmalar va davlat muassasalarida ishlasalar ham, o'z ishlarining sifati uchun shaxsan javobgardirlar.

Ushbu amaliyot dunyoda keng tarqalgan. Mamlakatimizda tarixiy sabablarga ko'ra u faqat hozir rivojlana boshlaydi.

2. Maxsus loyiha (loyiha-konstruktorlik, ilmiy-tadqiqot va loyiha-konstruktorlik) tashkilotlari firmalar va institutlar (PI, NIPI, PCI, NIPKI).

Dunyoda bu asosan xususiy tashkilotlardir.

SSSRda ixtisoslashtirilgan va ko'p tarmoqli davlat loyiha institutlarining rivojlangan tizimi yaratilgan; ularning aksariyati nafaqat loyiha, balki ilmiy-tadqiqot tashkilotlari ham bo'lgan. Bundan tashqari, ko'plab sanoat ilmiy-tadqiqot institutlari dizayn va dizayn bo'limlarini o'z ichiga olgan.

Ular orasida (shuningdek, ilmiy tashkilotlar orasida) **bosh institutlar ajralib** turardi, ular nomida **umumittifoq** yoki **Davlat so'ziga ega** edi (asosan harbiy-sanoat kompleksi sohasida). Ushbu institutlar muhandislik va ishlab chiqarishning tegishli sohalarida loyiha ishini rivojlantirishning ilmiy, texnik va tashkiliy-huquqiy yo'llarini belgilaydigan rahbarlarning alohida maqomiga ega edilar. Umuman olganda, sovet iqtisodiyotida PI tizimi loyiha ishining Stanovoy silsilasi edi.

Hozirgi vaqtda Rossiya va MDHda ushbu institutlar etakchi ilmiy-texnik va ilmiy-uslubiy markazlar maqomiga ega. Biroq, ularning hokimiyat vakolatlari (iqtisodiyotga haqiqatan ham ta'sir qilish qobiliyati) sezilarli darajada kamaydi – davlat boshqaruvi organlarining bir qator institutlari (MZSO, favqulodda vaziyatlar vazirligi, ichki ishlar vazirligi, mudofaa vazirligi, Davlat texnik nazorati) bundan mustasno.

3. Korxonalarning loyihalash va loyihalash bo'linmalari.

Dunyo bo'ylab ba'zi yirik ishlab chiqarish firmalarining (korxonalarining) aksariyati o'z tarkibida dizayn va dizayn bo'linmalariga ega; bundan tashqari, ko'p hollarda ular ishchilar soni, tuzilishi, jihozlari va texnik imkoniyatlari bo'yicha haqiqiy PI hisoblanadi.

Bozor raqobati sharoitida bu texnik (va shuning uchun iqtisodiy) mustaqillik va omon qolish uchun juda zarurdir.

Sovet davrida bizning sanoatimizda barcha XFZLAR o'zlarining shaxsiy himoya vositalariga ega edilar, bu ularning rivojlanishiga sezilarli hissa qo'shdi. Yaxshiyamki, deb atalmish yillarda omon qolganlarning aksariyatida.korxonalarning "islohotlari", ularning imkoniyatlari sezilarli darajada pasaygan bo'lsa-da, ular saqlanib qoldi.

Ushbu uchta aloqa bir-biri bilan chambarchas bog'liq bo'lib, jamiyatda loyihani tashkil etish tizimini shakllantiradi.

DIZAYN BOSQICHLARI.

Vazifalarning murakkabligi va dizayn mazmuni ushbu ishning uchta asosiy bosqichdan iboratligini aniqladi: loyihadan oldin ishlab chiqish; texnik loyiha va ishchi loyihani ishlab chiqish.

1. Loyihadan oldin ishlab chiqish (PPR).

Umuman olganda, ishning ushbu bosqichi dizayn va qurilishning maqsadlari, vazifalari va shartlarini aniq belgilash, shuningdek kerakli ma'lumotlarni to'plash uchun amalga oshiriladi.

Muayyan vazifalarga qarab, PPR quyidagi ishlarni o'z ichiga olishi mumkin.

1. Kelajakdagi ishlab chiqarish marketingi: mahsulotning ehtiyojlari va "bozor taqdiri" ni baholash.
2. Mahsulotni olishning ilmiy asoslari va mumkin bo'lgan usullari to'g'risida barcha turdagi ma'lumotlarni to'plash va tahlil qilish; yarim mahsulotlar va materiallarning xususiyatlari to'g'risida.
3. Mumkin bo'lgan qurilish joyini topish va tavsiflash uchun (kengaytirish va yangi qurilish uchun) muhandislik-geologik (gidrologik) tadqiqotlar o'tkazish.
4. Mavjud qurilish joyini har tomonlama tekshirish va baholash (rekonstruktsiya qilish va texnik qayta jihozlash uchun); yoki joylashtirish joyining xususiyatlari.
5. Mavjud uskunalar va boshqa texnik vositalarning mavjudligi va holatini baholash.
6. Mavjud ishlab chiqarish tajribasi va texnik hujjatlarni tahlil qilish.
7. Ijtimoiy-iqtisodiy, ekologik va demografik vaziyatni tahlil qilish.
8. Kelajakda yoki qayta tiklanadigan ishlab chiqarish uchun talablarni ishlab chiqish.

PPR maqsadi bor va ular asosida loyihalashtiriladigan hujjatlarni ishlab chiqish bilan yakunlanadi. Bularga quyidagilar kiradi.

1. DASTLABKI TALABLAR.

Kelajakdagi ishlab chiqarish yoki boshqa texnik ob'ekt uchun texnik talablarni shakllantiradigan dastlabki hujjat.

2. DIZAYN VAZIFASI.

Bu eng muhim manba hujjatidir. Usiz vakolatli dizayn mumkin emas. Vazifa mijozning o'zi yoki dizayner tomonidan ishlab chiqiladi va uni mijoz bilan muvofiqlashtiradi.

Dizayn vazifasi quyidagi majburiy bo'limlardan iborat.

1. Dizayn (ishlab chiqish) zarurligini asoslash.

Bu erda ehtiyoj asoslanadi va loyihani amalga oshirish imkoniyati va maqsadga muvofiqligi isbotlanadi.

2. Dizayn (ishlab chiqish) ning maqsad va vazifalari.

Loyihaning asosiy maqsadi – ishlab chiqarish turi va tabiati shakllantirilgan. Qurilish turi: rekonstruksiya, kengaytirish, yangi qurilish yoki texnik qayta jihozlash. Shartlar asosida loyihaning aniq vazifalari ochib beriladi.

3. Loyihaga qo'yiladigan talablar (yaratilgan ilmiy va texnik mahsulotlar).

Bu ZP ning Markaziy bo'limi. Bu erda yaratilgan ob'ektga qo'yiladigan asosiy texnik talablar ko'rsatilgan: ob'ekt turi, ishlab chiqarish quvvati, bosqichlilik, ekologik talablar, xom ashyo, ishlab chiqarish usuli.

4. Loyiha tarkibi (buyurtmachiga beriladigan ilmiy-texnik mahsulotlar).

Umuman olganda, loyihaning tarkibi dizayn turi bilan qat'iy belgilanadi. Biroq, muayyan sharoitlarda mijoz umumiy qoidalarda ko'zda tutilmagan maxsus talablarga ega bo'lishi mumkin yoki aksincha, buyurtmachiga loyihaning ba'zi bo'limlari kerak emas.

5. Loyiha ishlarini bajarish, topshirish va qabul qilish tartibi.

Bosqichlar, reja, jadval, ishning mazmuni. Ishni bajaradigan hujjatlar. Mas'ul shaxslar.

6. Loyihani amalga oshirish tartibi (ishlab chiqish natijalaridan foydalanish).

Muhim huquqiy tarkibning yakuniy bo'limi. Buyurtmachi tomonidan loyihani boshqa sharoitlarda amalga oshirish, uni uchinchi shaxslarga sotish va h. k.

3. TEXNIK TOPSHIRIQ

Ushbu turdagi hujjat asosan mashina va asbobsozlik sohasida qo'llaniladi. Tuzilishi bo'yicha-ZP ga o'xshash. Bu tubdan farq qiladi, chunki 3 va 4-bo'limlarda batafsil, raqamli xususiyatlar va parametrlar shaklida shakllantirilgan, yaratilgan texnika va materiallar namunalarining texnik xususiyatlariga qo'yiladigan talablar (transport mashinalarining tezligi, materiallarning korroziyaga chidamliligi, massa-gabarit xususiyatlari, ishonchlilik ko'rsatkichlari va boshqalar) mavjud.

4. DASTLABKI MA'LUMOTLAR.

Dizayn uchun zarur bo'lgan axborot materiallari to'plami.

Kimyoviy ishlab chiqarishga kelsak, bu: mahsulotning xususiyatlari; mahsulotni olishning ma'lum usullari; xom ashyo va yarim mahsulotlarning xususiyatlari; kimyoviy va fizik-kimyoviy jarayonlarning tezligi va muvozanati; texnologik hujjatlar; shunga o'xshash ishlab chiqarishlarning oldingi loyihalari.

Dastlabki ma'lumotlar (**ID**) ZP/TK ilovasi yoki mustaqil hujjat sifatida ishlab chiqilgan. Ko'pincha **qoidalar ID** (yoki ularning qismlari) sifatida ishlatiladi; bundan tashqari, ularning LR, OPR va TR kabi turlari, qoida tariqasida, asosan dizayn maqsadlarida ishlab chiqilgan.

Dizayn.

TEXNIK LOYIHA.

Ushbu bosqichda ular loyihaning barcha muammolari bo'yicha asosiy texnik echimlarni ishlab chiqadilar; vazifaning noaniqliklarini va dastlabki ma'lumotlarning to'liq emasligini aniqlang; kerakli narsalarni o'rnating

loyiha bo'limlarini takomillashtirish va muvofiqlashtirish.

3. ISH LOYIHASI.

Bu topshiriqda ko'zda tutilgan barcha kerakli hujjatlarni o'z ichiga olgan loyihaning yakuniy versiyasi.

Ishchi dizayn bosqichida aniqlangan barcha kamchiliklar bartaraf etiladi, o'zgarishlar mijoz bilan muvofiqlashtiriladi; bo'limlar bo'yicha barcha dizayn qarorlari nihoyat muvofiqlashtiriladi; qurilish-montaj ishlari, ishlab chiqarishni boshlash va rivojlantirish uchun ishchi hujjatlar ishlab chiqiladi (shu jumladan ishga tushirish qoidalari).

Barcha mumkin bo'lgan holatlarda dizayn bosqichlari **texno-ishchi loyihani ishlab chiqish orqali birlashtiriladi.**

LOYIHANING TARKIBI VA BO'LIMLARI.

Har qanday ishlab chiqarish loyihasi bir qator majburiy bo'limlarni o'z ichiga oladi.

1. Ishlab chiqarish texnologiyasi.

Markaziy bo'lim. (Ushbu kurs uchun bu yagona muhim bo'lim; qolganlari – qo'shni – faqat aytib o'tilgan).

2. Ishlab chiqarishni boshqarish va avtomatlashtirish.

3. Ishlab chiqarishni mexanizatsiyalash.

4. Elektr ta'minoti: quvvat va past oqim.

5. Umumiy energiya ta'minoti.

Parosil tizimlari. Gaz ta'minoti. Kompressor va vakuum tizimlari. Texnologik maqsadlar uchun pechlar va qozonxonalar.

6. Isitish va shamollatish.

7. Suv ta'minoti va kanalizatsiya.

8. Axborot va jismoniy himoya tizimlari.

9. Qurilish qismi.

Ishlab chiqarish binolari (yoki binolar). Boshqa texnik tizimlarning binolari (yoki xonalari), omborxona yoki yordamchi. Ma'muriy-maishiy binolar.

Yer osti, yer usti va yer usti inshootlari va tarmoqlari. Ichki va tashqi temir yo'l va temir yo'l bo'lmagan yo'llar. Hovuzlar va suv oqimlari.

Loyiha materiallari bir qator hujjatlarda keltirilgan.

1. TUSHUNTIRISH XATI.

Matnli hujjat. Loyihada belgilangan printsiplarning zarur asoslari, hisob-kitoblari, sharhlari va taqdimotlarini o'z ichiga oladi.

(Ilgari bu barcha asoslar va hisob-kitoblarni batafsil bayon etgan hisob-kitob va tushuntirish xati edi. Endi dizayner o'z hisob-kitoblarini va dizayn nou-xaularini berishga majbur emas; lekin echimlarning sifati va ishonchliligi uchun javobgardir).

2. GRAFIK MATERIALLAR.

Qurilish, montaj qilish va ishlab chiqarishni amalga oshiradigan sxemalar va chizmalar.

3. BUYURTMA VARAQALARI VA TEXNIK XUSUSIYATLARI.

Hujjatlar odatda jadval yoki matn-jadval shaklida bo'ladi. Uskunalar, sotib olingan materiallar va butlovchi qismlarning turlari va texnik xususiyatlari to'g'risida aniq ko'rsatmalar mavjud: ya'ni.qurilish va ishlab chiqarishni barcha moddiy qo'llab-quvvatlash.

4. TAXMINIY HUJJATLAR.

Zarur iqtisodiy hisob-kitoblarni va loyihani amalga oshirish xarajatlarini asoslashni o'z ichiga olgan matn va jadval hujjatlari.

TEXNOLOGIK DIZAYN

TEXNOLOGIK DIZAYNNING O'RNI VA ROLI.

Ishlab chiqarish uchun dizaynning maqsadi (muallif ushbu tavtologiyani kechirsin) kelajakni yaratish yoki mavjud ishlab chiqarishni takomillashtirishdir. Buning asosi, ayniqsa texnologik sohalarda (CFP tegishli), a priori **texnologiya**; bizning holatlarimizda nozik organik sintez texnologiyasi.

Shuning uchun, ehtiyoj bilan loyihaning Markaziy qismi ishlab chiqarish jarayonini loyihalashdir – ya'ni**.texnologik qism (TX).**

Qurilish va texnik qayta jihozlash va / yoki mavjud quvvatlarda yangi ishlab chiqarishni rivojlantirish uchun dizayn xususiyatlari mavjud.

Birinchi holda, texnologiya (ya'ni ishlab chiqarishning o'zi) loyihaning tegishli qismida ko'rsatilgan.

Ikkinchi holda, boshqa barcha bo'limlarning hajmi nisbatan kichik. Dizayn asosan TX bo'limida amalga oshiriladi.

Ikkala holatda ham TX bo'limining bajarilishi **texnologik dizayn deb ataladi. TX** loyihaning boshqa barcha bo'limlarining mazmuni va hajmini belgilaydi.

TEXNOLOGIK DIZAYN ALGORITMI.

Bu erda keltirilgan algoritm biroz shartli va asosan dizaynning ichki mantig'ini aks ettiradi, lekin uning haqiqiy bosqichlari va bosqichlari emas, ular odatda ko'p yoki kamroq parallel ravishda amalga oshiriladi.

Dizayn vazifasi allaqachon ishlab chiqilgan, belgilangan tartibda kelishilgan va dizaynerga berilgan deb taxmin qilinadi (sukut bo'yicha) (uning huquqiy holati va mulkchilik shaklidan qat'i nazar). Dizayn **texnik loyiha→ishchi loyiha sxemasiga muvofiq amalga oshiriladi.**

1. TEXNIK LOYIHA.

1. Vazifa va dastlabki ma'lumotlarni tahlil qilish.

Aslida, ushbu bosqich vazifaning tafsilotlari va nozik tomonlarini va eng muhimi – vazifadagi noaniqliklar va IDdagi bo'shliqlar (bo'shliqlar) ni aniqlashtirish, tuzatish va to'ldirish uchun vazifani va IDni sinchkovlik bilan o'rganishni anglatadi.

2. Loyihalashtirilgan ishlab chiqarishning asosiy xususiyatlarini aniqlash.

Bu erda biz kuchni nazarda tutmaymiz-u vazifada shakllantirilgan. Umuman ishlab chiqarish rejimini tanlang: dam olish kunlari va ta'til kunlari to'xtash yoki doimiy tsikl ishlab chiqarish rejimi – qoida tariqasida, ikkinchisi. Texnologik jarayonning turini bosqichlar bo'yicha tanlang: doimiy, davriy yoki doimiy-davriy. **Rejali profilaktika va joriy ta'mirlash** (PPR) jadvalini baholang; haqiqiy yillik (choraklik, oylik) **ish vaqti fondini** (FrV) hisoblang. O'rtacha kunlik ishlashni toping.

3. Kimyoviy-texnologik jarayon (KTP) va kimyoviy-texnologik tizim (KTS) ning umumiy tahlili.

Aslida **u kimyoviy, texnologik** (XTP) **va apparat** (XTS) **sxemalarini** (OST 42-505-96 ta'riflariga ko'ra), shuningdek jarayonning siklogrammalarini qurishdan iborat**циклограмм процесса**.

Jarayonning kimyoviy sxemasi.

Qoida tariqasida, tos tarmoqlari amaliyotida (shu jumladan CFP) vazifa va idda ishlab chiqarishning ma'lum bir kimyoviy sxemasi (ya'ni maqsadli mahsulotni sintez qilish yo'li) allaqachon tanlangan. Bunday holda, ushbu sxema sintezning har bir bosqichi uchun nafaqat maqsadli, balki asosiy (Tercihen barcha) yon va konjuge reaktsiyalarni ko'rsatib, batafsil taqdim etilishi kerak. Dastlabki substratlarning konversiya darajasini, maqsadli va yon mahsulotlarning kimyoviy chiqishini, kimyoviy va fazali muvozanat parametrlarini baholash kerak; kimyoviy va massa almashinuvi jarayonlarining kinetik parametrlari; qo'llaniladigan tahlil usullarining xususiyatlari va aniqlik xususiyatlari.

Biroq, ba'zida sintez usullarining raqobatbardosh variantlari ID-ga beriladi. Bunday hollarda, birinchi navbatda, kimyoviy sxemaning bitta variantini tanlash yoki eng qiyin bo'lgan bir nechta variantni loyihalash uchun mijoz bilan asoslash va kelishish kerak.

Kimyoviy **ishlab chiqarish sxemasi** ost 64-03-002-2002 bo'yicha chiziqli yoki vertikal yozuv shakli yordamida tasvirlangan. Bosqich jarayonlarining kimyoviy sxemalarini ifodalash uchun (aslida yon va konjuge reaktsiyalar ko'rsatilgan) aniq chiziqli shakldan foydalanish kerak, chunki bu batafsil yozuvlar uchun qulayroqdir.

Jarayonning texnologik sxemasi.

Sxema OST 64-03-002-2002 bosqichlari va operatsiyalari printsiplari va tasnifiga muvofiq qurilgan. Bu erda asosiy boshlang'ich nuqta ID (reglament) da texnologik jarayonni taqdim etish matnini sinchkovlik bilan tahlil qilishdir.

Для выделения **Ishlab chiqarish bosqichlarini ajratish uchun** matn reaksiya massalarida ajratilgan yoki analitik ravishda aniqlangan yarim mahsulotlar va

yakuniy mahsulot (yoki mahsulotlarni tozalash jarayonlarini taqdim etish uchun) bo'yicha parchalanadi.

Для разбиения **стадий производства**Ishlab chiqarish bosqichlarini **texnologik operatsiyalarga bo'lish uchun ular asosiy texnologik uskunalardan foydalanishni ko'rsatadilar:** reaktorlar, massa almashinuvchilari, filtrlar, santrifüjlar, ajratgichlar, Mikserlar, quritgichlar, mexanik va texnologik mashinalar va boshqalar.**yordamchi va ko'p maqsadli uskunalar:** o'lchash moslamalari, to'plamlar, tarozilar, umumiy issiqlik almashinuvchilari, nasoslar, gaz tozalash moslamalari, konveyerlar-hisobga olinmaydi.

TSP qurilishi quyidagilarga imkon beradi:

- jarayonning umumiy mantiqiy va mehnat tuzilishini darhol ko'ring;
- xom ashyo va yarim mahsulotlarning harakatlanish sxemasini vizual ravishda taqdim eting;
- chiqindilar va chiqindilarning turlari va holatini baholang.

Ishlab chiqarishning apparat sxemasi.

Bu, shuningdek, ESKD qoidalariga muvofiq o'rnatish va texnologik sxemani emas, balki OST 64-03-002-2002 ga muvofiq ASP qurilishini nazarda **монтажно-технологической схемы**tutadi. ASP soddalashtirilgan hujjatdir; unda faqat ushbu jarayonda ishtirok etadigan texnologik uskunalar va KIPS uskunalari mavjud. Umumiy maqsadli uskunalar va tarmoqlar ko'rsatilmaydi; quvur armaturalarining turlari batafsil emas; qoidalar va maxsus o'rnatish talablari olib kelmaydi.

ASP qurilishi, birinchi navbatda, yaratilgan jarayon uchun zarur bo'lgan aniq uskunani ajratib ko'rsatish, shuningdek, ushbu uskunaning turlarini oldindan tanlash imkonini beradi; energiya iste'moli sxemasini taqdim etish; texnologik quvurlarning umumiy sxemasini ko'rsatish; jarayonni boshqarish, avtomatlashtirish va boshqarishning umumiy tamoyillarini ko'rsatish.

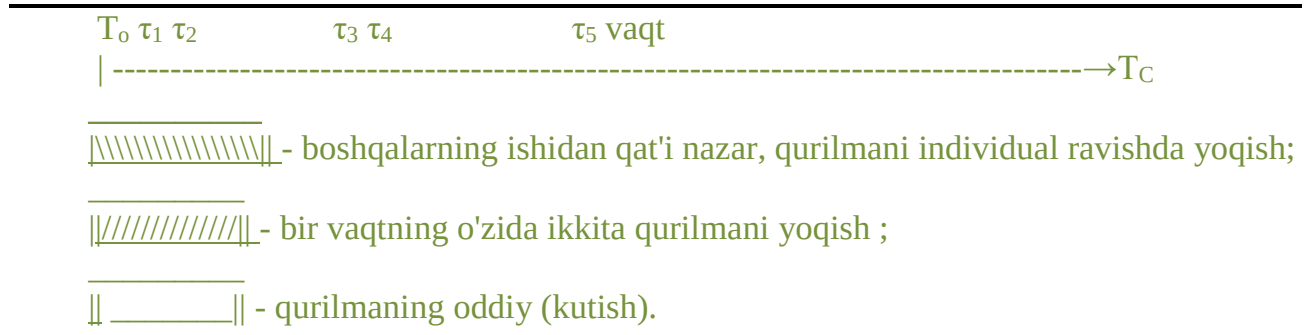
Siklogramma-vaqt o'tishi bilan jarayonning borishini aks ettiruvchi sxema.

Davriy jarayonlarni loyihalashda tsiklogrammalarni qurish zarur (uzluksiz jarayonlarda barcha bosqichlar va operatsiyalar bir vaqtning o'zida amalga oshiriladi).

Siklogramlarning ikki turi (ikki darajasi) mavjud.

Для описания **Ishlab chiqarish bosqichlarini va umuman texnologik jarayonni tavsiflash uchun** deb atalmish ishlatiladi**топологические циклограммы**. vaqt o'tishi bilan asosiy qurilmalarning umumiy holatini ko'rsatadigan topologik siklogrammalar: "bir vaqtning o'zida ishlaydi - mustaqil ravishda ishlaydi - ishlamaydi" (1-rasm)





Rasm 1. Jarayonning topologik siklogrammasi.

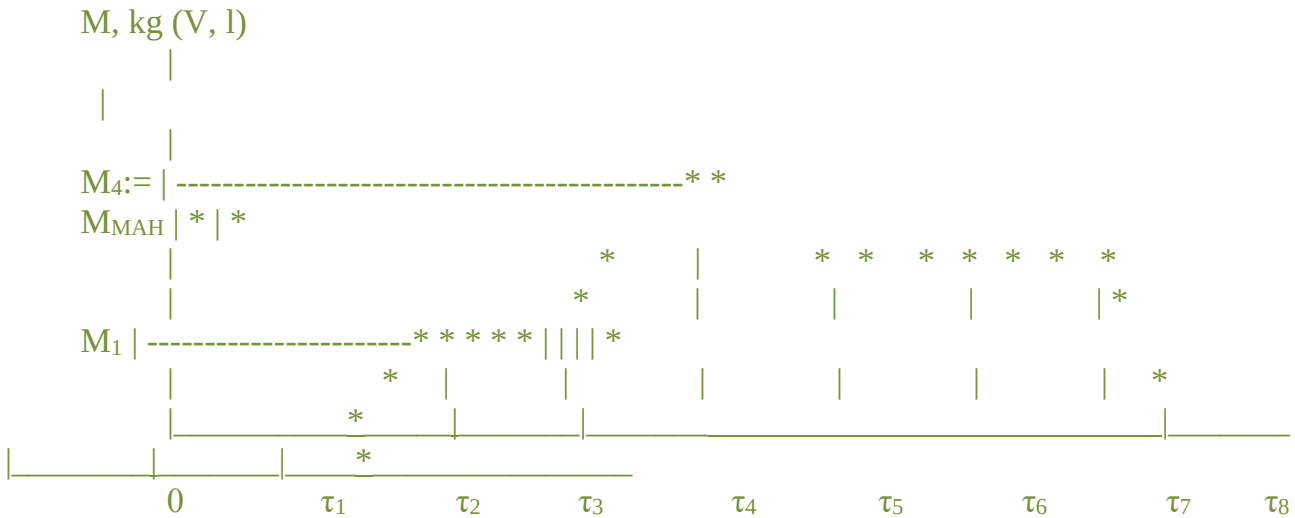
Shakldan1 shart bajarilganligini ko'rish mumkin

$$T_Ц = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 + \tau_5 \quad (1)$$

Ya'ni, barcha asosiy qurilmalarning umumiy ishlash vaqti продолжительностьtexnologik tsiklning umumiy davomiyligini tashkil qiladi.

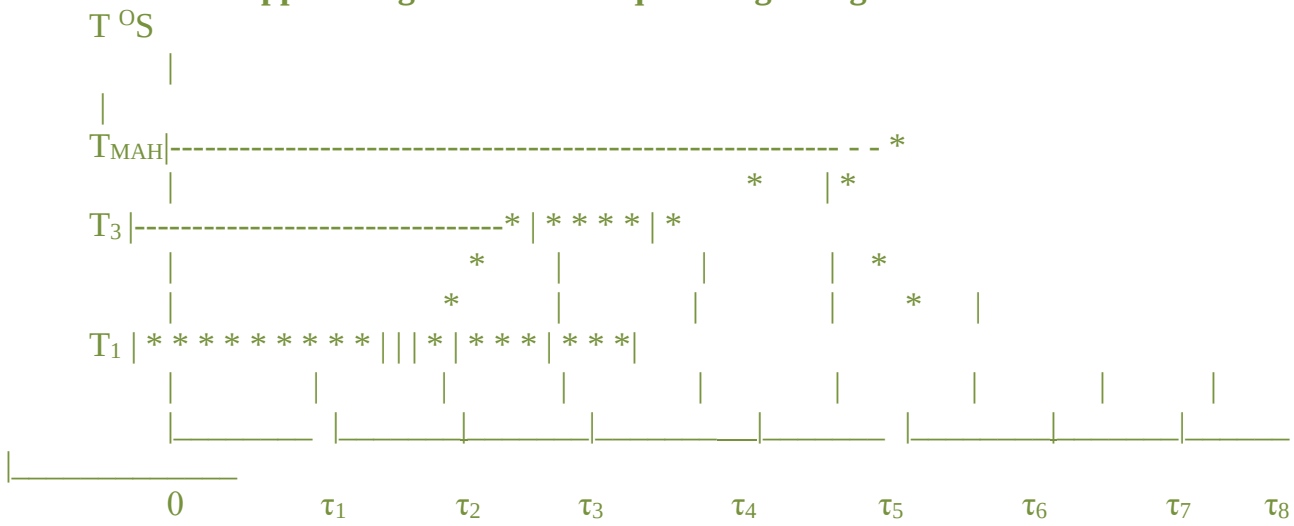
Ushbu tsiklogramma **tanqidiy,** eng uzoq muddatli operatsiyalarni ko'rsatadi, shuningdek, xodimlarning ish bilan ta'minlanishining xususiyatini – odamlarning bir vaqtning o'zida bir nechta qurilmalarga xizmat ko'rsatish qobiliyatini va odamga yukning umumiy darajasini ochib beradi. Natijada, ular ishlab chiqarishning muhim texnik va iqtisodiy xususiyatlarini olishadi.

Muayyan apparatlardagi jarayonlar dinamikasini tavsiflash uchun (texnologik operatsiyalar va protseduralar) **apparatning jismoniy holatining siklogrammalari qo'llaniladi.** Bu apparatdagi modda miqdori va harorat o'zgarishini ko'rsatadigan grafikalar (2 va 3-rasmlar).



Tayyorgarlik yuklash isitish yuklash tortishish Охлаж- tezligi sovutish-drenajlash SCxom аппарата сырья ashyo apparatini distillash bilan дение жкаqayta ishlash uy-joy filtri

Shakl 2. Apparatdagi moddalar miqdorining siklogrammasi.



Shakl 3. Qurilmadagi harorat rejimining siklogrammasi.

Ushbu bosqichning bajarilishi loyihalashtirilayotgan rasmning yaxlit, ammo eng yaqin rasmini beradi
jarayon. Buning ortidan jarayonning batafsil miqdoriy tahlili keltirilgan.

4. Moddalar va materiallarning xususiyatlari to'g'risida ma'lumot to'plash.

Dizayn uchun xom ashyo, materiallar, yarim mahsulotlarning fizik-kimyoviy xususiyatlari to'g'risida ma'lumot. Afsuski, qoida tariqasida, vazifalar va ID-larda ular etarli emas. Bu majbur qiladi
dizaynerlar adabiy qidiruvni amalga oshiradilar yoki hisoblash usullariga murojaat qiladilar.

5. Jarayonning moddiy balansini hisoblash.

Barcha hisob-kitoblarning Markaziy bosqichi. Matbalans-uskunalarni tanlash uchun asos; jarayonlar dinamikasini hisoblash; xom ashyo va materiallarga bo'lgan ehtiyojni aniqlash; iqtisodiy va atrof-muhitni baholash
jarayonning xususiyatlari.

6. Uskunani oldindan tanlash.

Uskunani tanlash jarayonning bosqichlari va operatsiyalari o'rtasidagi muvozanat to'g'risidagi ma'lumotlar asosida amalga oshiriladi;
mahsulotlar va muhitlarning xususiyatlari, jarayon shartlari.

7. Jarayonlar dinamikasini hisoblash.

Hisob-kitoblarning eng qiyin bosqichi. Odatda, ishlab chiqarish jargonida bu hisob-**kitoblar uskunalar hisob-kitoblari deb ataladi,** bu noto'g'ri, chunki dizaynerlar buni qilishadi. Texnologlar jarayonning dinamik xususiyatlarini (tezlik; jarayonlarning issiqlik quvvati; transformatsiyalar, massa almashinuvi, issiqlik va boshqa jarayonlarning Real vaqti) hisob-kitoblarini amalga oshiradilar.

Ushbu hisob-**kitoblar tekshirish xususiyatiga ega;** ularning bajarilishi ikkita maqsadga ega.

1. Tanlangan uskunaning vazifaga mos keladigan oqilona rejimlarda jarayonni amalga oshirish uchun yaroqliligini tasdiqlang.
2. Uskunani tanlashning kamchiliklarini aniqlang. Kerakli yaxshilanishlarni aniqlang,

texnologik rejim normalarini o'zgartirish, o'zgartirish.

8. Chizmalarning eskiz variantlarini ishlab chiqish.

TX bo'limiga quyidagi grafik hujjatlar kiradi.

1. **O'rnatish va texnologik (funktsional) sxemalar**; ulanish ketma – ketligini va hamma narsaning ishlash tamoyillarini aks **всего**ettiradi-texnologik, energiya, transport, boshqaruv uskunalari.
2. **Планы и разрезы,**Uskunaning fazoviy joylashishini aks ettiruvchi rejalar va bo'limlar
3. **Монтажно-технологические чертежи,** показывающие **Uskunaning joylashishini** (aniq joylashishini) **va texnologik quvurlar va tarmoqlar makonidagi izni ko'rsatadigan montaj va texnologik chizmalar**.

9. Bo'limlar bo'yicha loyiha yaxshilanishlarini muvofiqlashtirish.

Texnologlar bilan bir qatorda, barcha ittifoqdosh mutaxassislar o'zlarining loyiha bo'limlari ustida ishlamoqda. Texnik dizayn barcha kerakli o'zgartirishlarni muhokama qilish va bo'limlar bo'yicha topshiriqni kelishilgan holda (agar kerak bo'lsa, mijoz bilan ham) aniqlashtirish bilan yakunlanadi. Shundan so'ng ular boshlanadi
ish dizayni.

2. ISH LOYIHASI.

Ishning qo'shni qismlari bilan o'zgartirilgan ish dizayni quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi.

1. Jarayon va hisob-kitoblarning umumiy tuzilishini aniqlashtirish.

Ko'pgina hollarda, vazifani tugatgandan so'ng, ishlab chiqarishning apparat va texnologik sxemalarini va texnologik hisob-kitoblar natijalarini aniqlashtirish kerak.

Ishlar barcha jihatlar bo'yicha parallel ravishda texnik loyihaning 1-8 bosqichlariga o'xshash tarzda amalga oshiriladi. Natijada ular quyidagi ma'lumotlarni olishadi.

1. Yangilangan ish jadvali va PPR.
2. Ishlab chiqarishning takomillashtirilgan apparat sxemasi.
3. Ishlab chiqarishning takomillashtirilgan texnologik sxemasi.
4. Jarayonning texnologik rejimining aniqlangan normalari. Yuklash tartibi, texnologik operatsiyalarni bajarish vaqti; harorat va bosimning ish qiymatlari; jarayon bosqichlari va operatsiyalari dinamikasi.
5. Xom ashyo va materiallar sifatiga qo'yiladigan talablar.
6. Bosqich bo'yicha mahsulot yo'qotish darajasi va rentabelligi.
7. Jarayonning energiya balansi. Energiya parametrlari va iste'moliga qo'yiladigan talablar.
8. Ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va mexanizatsiyalash uchun aniqlangan talablar.
9. Ishlab chiqarishni analitik nazorat qilish va metrologik qo'llab-quvvatlash tizimiga qo'yiladigan talablar.
10. Atrof-muhitga chiqindilar va chiqindilarning tarkibi va miqdori.
11. Ishlab chiqarishning mehnat zichligi; bandlik stavkalari, tarkibi va xodimlar soni.

2. Ishchi hujjatlarni tayyorlash.

Aniqlangan hisob-kitoblar natijalariga ko'ra, ishchi hujjatlar tayyorlanadi, unga muvofiq yangi ishlab chiqarish qurilishi, montaj qilinishi va ishga tushirilishi amalga oshiriladi.

1. Tushuntirish zapiska.
2. Ishchi chizmalar (montaj va texnologik diagrammalar; rejalar va bo'limlar; montajva texnologik chizmalar).
3. Uskunaning texnik xususiyatlari.
4. Materiallar va butlovchi qismlarning buyurtma spetsifikatsiyalari (varaqalari).
5. Taxminiy ma'lumotlar.

6. Ishga tushirish qoidalari-yangi ishlab chiqarish uchun. Qoidalar va ko'rsatmalarga o'zgartirishlar-texnik qayta jihozlash uchun.

1.4. TEXNOLOGIK REGLAMENTLAR.

Yuqoridagi barcha materiallarda ushbu turdagi hujjat doimiy ravishda texnologik reglament sifatida eslatib o'tiladi.

Darhaqiqat, dizayn texnologiyani ishlab chiqish bilan uzviy bog'liqdir: u texnologik hujjatlardan kelib chiqadi va u bilan yakunlanadi.

Texnologik reglament - texnologik jarayonni o'tkazish qoidalarini belgilaydigan belgilangan shakldagi texnik hujjat.

1. Laboratoriya - LR. Tadqiqot natijalari asosida ishlab chiqilgan. Eksperimental ishlab chiqarishni loyihalash uchun ID uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

2. Tajriba-sanoat-OPR. Eksperimental ishlab chiqarishda OKTR natijalari asosida ishlab chiqilgan. Ommaviy ishlab chiqarishni loyihalash uchun ID uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

3. Ishga tushirish (vaqtinchalik) pur. Seriyali ishlab chiqarishni loyihalash natijalari bo'yicha ishlab chiqilgan. Ishlab chiqarishni boshlash va rivojlantirish davrida ishlatiladi – odatda: 6-12 oy.

4. Sanoat-PR. reglamentning asosiy turi. Ishlab chiqarish natijalari bo'yicha ishlab chiqilgan. Seriyali ishlab chiqarishni o'zlashtirish uchun ishlatiladi. Kamida har 5 yilda bir marta qayta ko'rib chiqilishi va takomillashtirilishi kerak.

5. Odatiy-TR. Yagona texnologiyaga ega parallel ishlab chiqarish uchun PRning o'ziga xos turi. Parallel ishlab chiqarishni loyihalash uchun ID uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Reglament quyidagi bo'limlardan iborat.

1. Yakuniy mahsulotning xususiyatlari.
2. Kimyoviy ishlab chiqarish sxemasi.
3. Ishlab chiqarishning texnologik sxemasi.
4. Uskuna ishlab chiqarish sxemasi va uskunaning spetsifikatsiyasi.
5. Xom ashyo, materiallar va yarim mahsulotlarning xususiyatlari.
6. Texnologik jarayonning taqdimoti.
7. Texnologik jarayonning moddiy muvozanati.
8. Ishlab chiqarish chiqindilarini qayta ishlash va zararsizlantirish.
9. Ishlab chiqarishni boshqarish va jarayonni boshqarish.
10. Xavfsizlik, yong'in xavfsizligi va ishlab chiqarish sanitariyasi.
11. Atrof-muhitni muhofaza qilish.
12. Ishlab chiqarish bo'yicha ko'rsatmalar ro'yxati.
13. Texnik-iqtisodiy standartlar.
14. Axborot materiallari.

NEFTNI QAYTA ISHLASH ZAVODI VA NHZ LOYIHASINING TEXNOLOGIK QISMINI ISHLAB CHIQISH

NEFTNI QAYTA ISHLASH VA NEFT-KIMYO MAHSULOTLARINI ISHLAB CHIQARISHNING ZAMONAVIY SXEMALARI

Texnologik qurilmalarni tanlash va qurilmalarni ishlatish uchun eng maqbul variantni aniqlash bilan neftni qayta ishlash zavodining oqilona texnologik sxemasini ishlab chiqish korxona dizaynining eng muhim bosqichidir.

Mamlakatimizda neftni qayta ishlash zavodlari neft mahsulotlarini konsentrlangan iste'mol qilish joylarida qurilmoqda. Ilgari, qayta ishlash korxonasining joylashuvi xom ashyoning mavjudligi bilan bog'liq edi — Boku, Ufa, Grozniyda neftni qayta ishlash markazlari shunday paydo bo'lgan. Biroq, keyinchalik aniq bo'ldi va texnik-iqtisodiy hisob-

kitoblar shuni tasdiqladiki, xomashyoni (neftni) konsentratsiyalangan iste'mol joylariga tashish sanoat yaqinidagi zavodlardan neft mahsulotlarini tashishdan ko'ra ancha tejamkor. Shu sababli, 1950-yillardan boshlab neftni qayta ishlash zavodlari xom ashyo manbalaridan (Novopolotsk va Mozyr, Majeykay, Pavlodar va Chimkent va boshqalar) minglab kilometr uzoqlikda joylashgan joylarda qurilmoqda.

Neftni qayta ishlash zavodining texnologik sxemasi ma'lum bir assortimentdagi neft mahsulotlariga bo'lgan ehtiyoj, qayta ishlanadigan xom ashyoning sifati va ma'lum texnologik jarayonlarning rivojlanish holati bilan belgilanadi. Hal qiluvchi omil-bu korxona joylashgan hududning neft mahsulotlariga bo'lgan ehtiyoj (iste'mol zichligi deb ataladi). SSSR hududi shartli ravishda tortishish zonalariga bo'lingan, ularning har biri yaqin atrofdagi bir yoki ikkita zavoddan neft mahsulotlari bilan ta'minlangan. Masalan, kirish neftni qayta ishlash zavodining tortishish zonasiga kirishyoki Leningrad, Murmansk va odskviloyatlari Novgorod, Kareliya.

Neft mahsulotlarini ishlab chiqarish va iste'mol qilish balansiminimal xarajatlarni ta'minlaydigan sxema bo'yicha neft mahsulotlarini bir hududdan boshqasiga doimiy yoki vaqtincha tashish uchun ko'rib chiqiladi. Mamlakatning Evropa qismida neftni qayta ishlash uchun ortiqcha quvvat mavjud bo'lgan Sharqiy mintaqalardan neft mahsulotlarini konsentrlangan iste'mol qilinadigan hududlarga tashish oqilona hisoblanadi.

Xom ashyoning sifati avvalgidek hal qiluvchi ahamiyatga ega emas, chunki deyarli har qanday neftdan neft mahsulotlarining asosiy navlarini, shu jumladan yuqori sifatli mahsulotlarni olish imkonini beradigan jarayonlar ishlab chiqilgan. Biroq, bitumlar, neft kokslari, moylash moylarining alohida navlari kabi mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun maxsus turdagi xom ashyo talab qilinadi. Masalan, texnologiyaning hozirgi darajasida yuqori tozalangan neftlardan neft bitumlarini, yuqori oltingugurtli neftlardan esa kam oltingugurtli elektrod koksini olish juda qiyin.

Neftni qayta ishlashning texnologik sxemalari uchun bir nechta variant mavjud. Biroq, umuman olganda, ushbu sxemalarni uch yoki to'rtta asosiy turga qisqartirish mumkin: 1) neftni sayoz qayta ishlash bilan yoqilg'i; 2) neftni chuqur qayta ishlash bilan yoqilg'i; 3) yoqilg'i-moy; 4) keyinплиуoki vno-neft-kimyo.

Dastlabki ikkita sxema bo'yicha ishlaydigan zavodlarda asosan turli xil yoqilg'ilar ishlab chiqariladi — benzin, aviatsiya va yoritish kerosinlari, dizel; gaz turbinasi, pechka va qozon yoqilg'isi. Neftni sayoz qayta ishlash bilan engil neft mahsulotlarini tanlash 40-45% dan oshmaydi va qozon yoqilg'isi ishlab chiqarish dastlabki neft uchun 50-55% ga etadi.

Neftni sayoz qayta ishlash korxonalari 1950-80-yillarda ko'mir, tabiiy gaz kabi energiya manbalari bo'lmagan va shu sababli elektr stantsiyalari uchun neftdan kelib chiqqan qozon yoqilg'isi (mazut) ishlatilgan joylarda ishlab chiqilgan va qurilgan.

Neftni chuqur qayta ishlash bilan yoqilg'i profilidagi zavodlar Ural va Sibir hududlarida, chet elda esa AQSh, yaqin va O'rta Sharqda qurilgan. Benzin va boshqa engil neft mahsulotlariga bo'lgan ehtiyoj ayniqsa katta bo'lgan AQShdaengil mahsulotlarni tanlash 72-75/0 ga etadigan zavodlar mavjud va qozon yoqilg'isi faqat korxonaning o'z ehtiyojlarini qondirish uchun zarur bo'lgan miqdorda ishlab chiqariladi.

Mamlakat xalq xo'jaligi oldida turgan asosiy vazifalar qatoriga neftni qayta ishlashni yanada chuqurlashtirish, neft va neft mahsulotlarini qozon-pech yoqilg'isi sifatida iste'mol qilishni kamaytirish kiradi.

Yaqin kelajakda ko'plab korxonalarda, shu jumladan dastlab neftni sayoz qayta ishlash zavodlari sifatida ishlab chiqilgan korxonalarda neftni chuqur qayta ishlash zavodlarini loyihalash va qurish dasturi amalga oshiriladi.

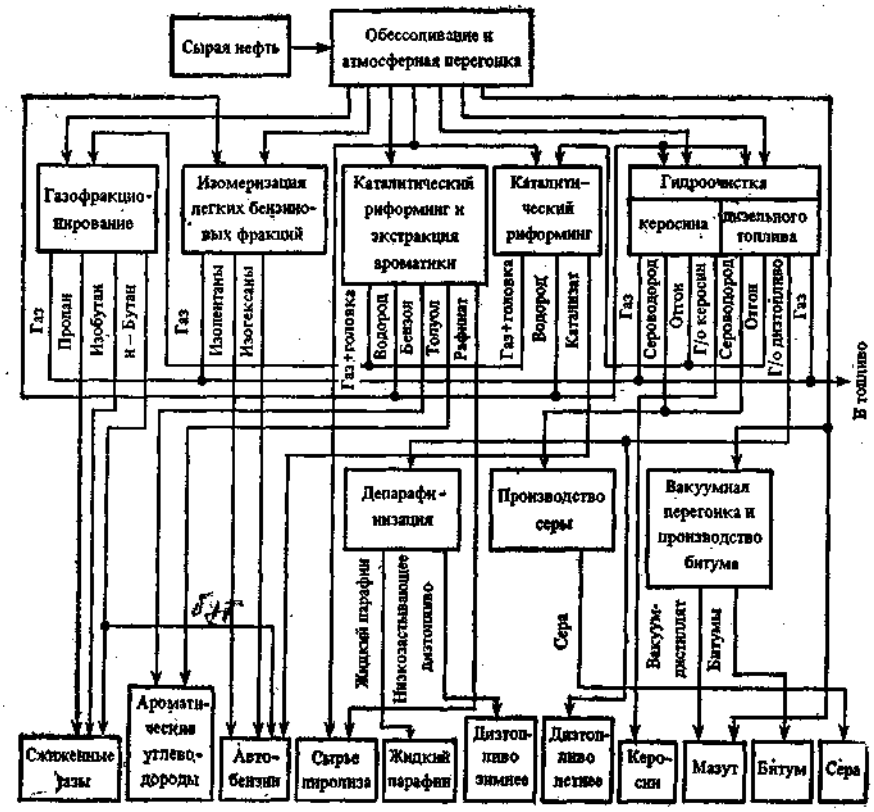
Shaklda 2.1 neftni sayoz qayta ishlash bilan yonilg'i profilidagi neftni qayta ishlash zavodlari oqimining diagrammasi va sek. 2.2-neftni chuqur qayta ishlash bilan.

Yoqilg'i-moy profilidagi zavodlar (rasm. 2.3) ma'lum miqdordagi moylash moylarini

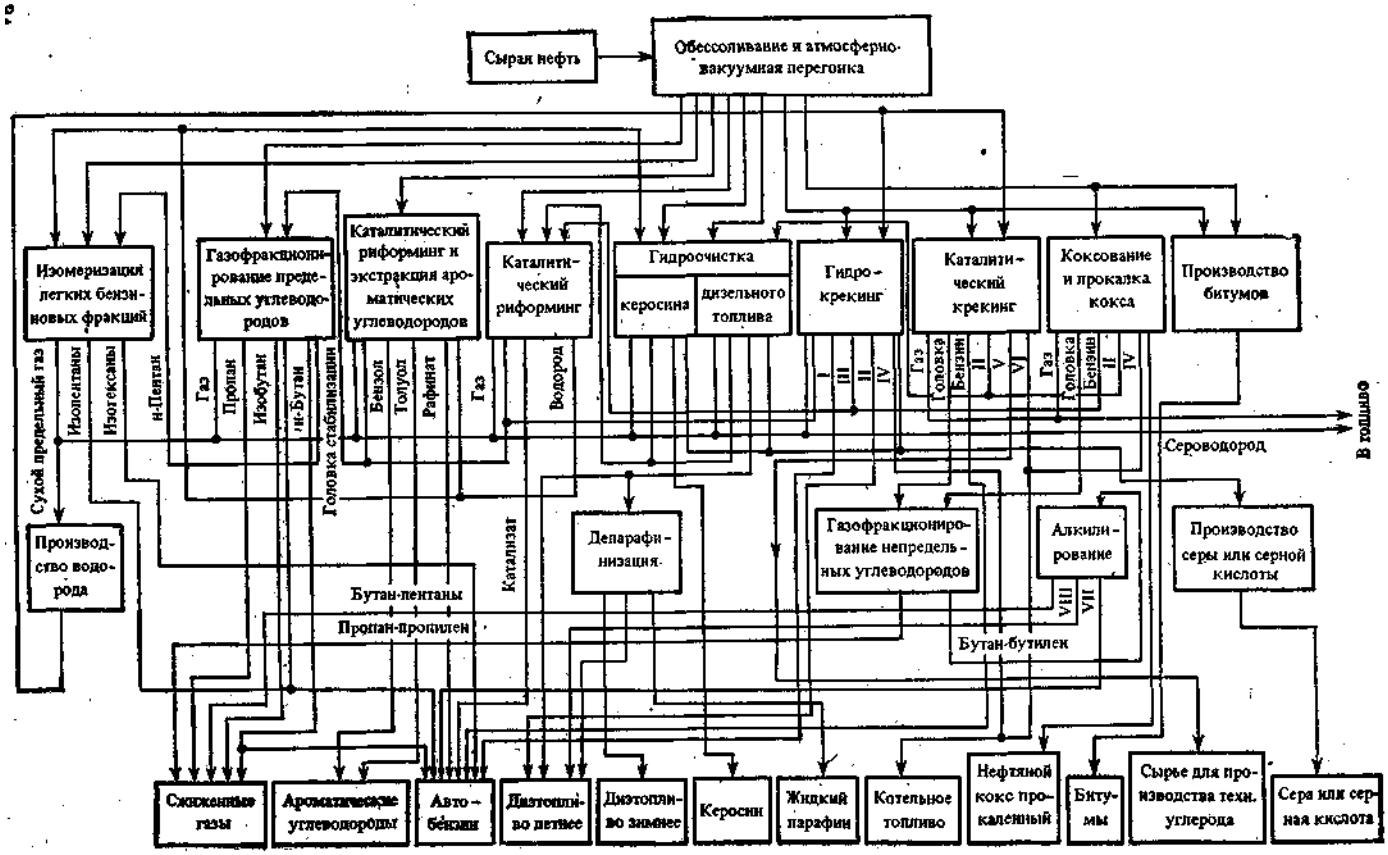
olishni ta'minlaydigan tarzda ishlab chiqilgan. Yog ' ishlab chiqarish bilan bir vaqtda kerosin va seresinlar ishlab chiqariladi. Yog ' tozalash zavodlarining yon mahsuloti bo'lgan asfalt va ekstraktlar asosida bitumlar va neft kokslari olinadi.

Neft-kimyo ishlab chiqarishlari neftni qayta ishlash zavodlari tarkibiga kiritilsa, mahsulot assortimenti sezilarli darajada kengayadi. Neft-kimyo ishlab chiqarishlarida to'g'ridan-to'g'ri ishlaydigan benzin, individual engil kerosin uglevodorodlari, aromatik uglevodorodlar (benzol, toluol), yuqori alkan aralashmalari (suyuq va qattiq kerosin) kabi xom ashyo turlari qo'llaniladi. Odatda, neft-kimyo sexlari neftni qayta ishlash zavodlarini o'z ichiga olgan yirik ishlab chiqarish birlashmalarining bir qismidir. Neftni qayta ishlashdan neft-kimyo qismiga xom ashyo quvurlar orqali uzatiladi. Shunday qilib, xususan, Perm, Angarsk, Salavatdagi korxonalar loyihalashtirilgan. Ba'zi hollarda neft-kimyo ishlab chiqarishi neftni qayta ishlash zavodlaridan mustaqil ravishda ishlaydi va xom ashyoni temir yo'l yoki magistral mahsulot liniyalari orqali oladi (masalan, etilen quvuri orqali).

Ko'pgina hollarda NHZNING asosiy ishlab chiqarilishi etilen, propilen, butilen-divinil fraktsiyasi, 60-90% (massa) o'z ichiga olgan suyuq mahsulotlarni olish bilan pirolizdir.) aromatik va 1040% (massa.) aromatik bo'lmagan uglevodorodlar (asosan dienlar, olefinlar va sikloolefinlar). Olingan mahsulotlar asosida neft-kimyo sintezlarining keng doirasi amalga oshiriladi. Shaklda 2.4 turli xil kislorodli birikmalar, poliolefinlar, polistirol va boshqalarni ishlab chiqaradigan neft-kimyo zavodining moddiy oqimlarining taxminiy diagrammasi keltirilgan.

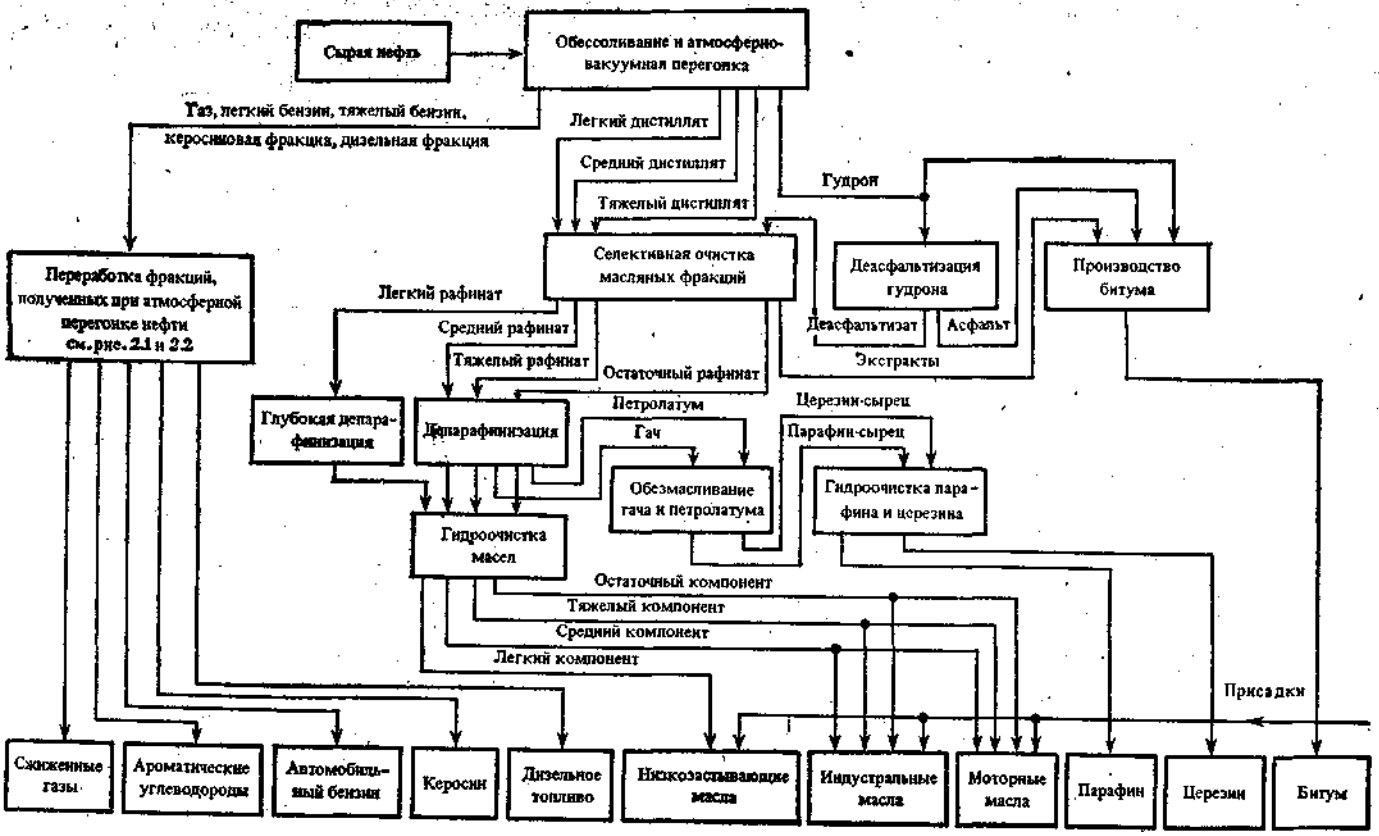


Shakl: 2.1. Neftni sayoz qayta ishlash bilan yonilg'i profilidagi neftni qayta ishlash zavodining oqim sxemasi.

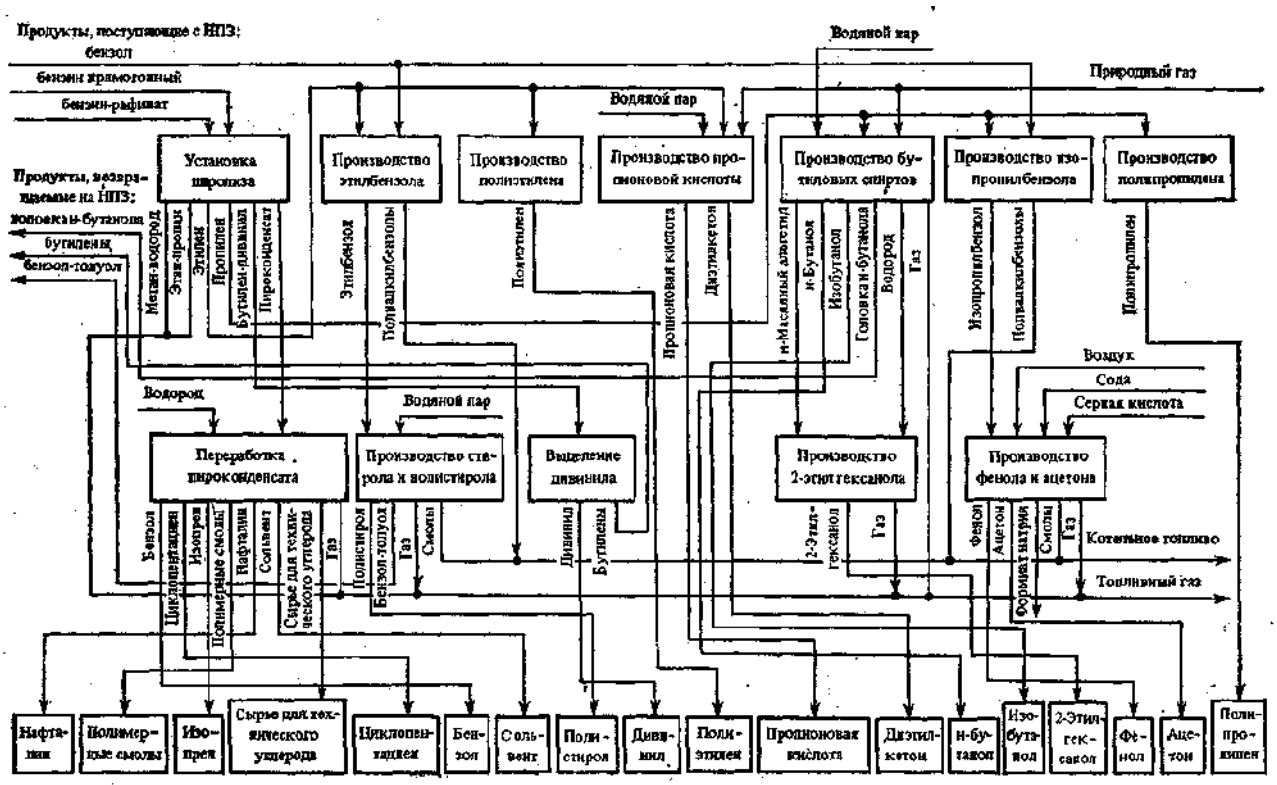


Shakl: 2.2. Neftni chuqur qayta ishlash bilan yoqilg'i profilidagi neftni qayta ishlash zavodining oqim sxemasi:

I-engil benzin; II-engil gaz moyi; III-og'ir benzin; IV-350°C dan yuqori fraksiya; V - 280-420°C fraktsiya; VI - 420°C dan yuqori fraksiya; VII - engil alkilat; VIII - og'ir alkilat.



Shakl: 2.3. Yoqilg'i-moy profilidagi neftni qayta ishlash zavodining oqim sxemasi.



Shakl: 2.4. NHZ oqim sxemasi.

QAYTA ISHLANADIGAN XOM ASHYONING ASOSIY TURLARI

Neftni qayta ishlash zavodlarining xom ashyosi. Neftni qayta ishlash zavodining asosiy xom ashyosi neftdir. Neft korxonaga magistral neft quvuri, temir yo'l yoki suv yo'li orqali kelishi mumkin. Neft tashishning umumiy hajmida quvur transporti ulushi doimiy ravishda o'sib bormoqda. Kuchli yuqori samarali neft quvurlari Volga, tatar, Boshqirdiston va G'arbiy Sibir konlarini mamlakatning Evropa qismi, Ural, Sibir va Qozog'iston zavodlari bilan bog'laydi. Odatda, yaqin atrofdagi konlardan neft temir yo'l orqali tashiladi. Masalan, temir yo'l orqali Volgograd viloyati konlaridan neft Volgograd neftni qayta ishlash zavodiga, Rechitskiy konidan neft Mozyr neftni qayta ishlash zavodiga va boshqalarga kiradi.

Neftni qayta ishlash zavodi loyihasini ishlab chiqishda qayta ishlanadigan neft turi dizayn topshirig'ida ko'rsatilgan. 1950-70-yillarda loyihalashtirilgan ko'plab mahalliy neftni qayta ishlash zavodlari Tuymazin yoki Romashkin kabi Sharqiy neftlarni qayta ishlashga mo'ljallangan. Hozirgi vaqtda neft xom ashyosining umumiy balansida G'arbiy Sibir, Qozog'iston va Komi neftlari tobora ko'proq o'rin egallamoqda.

Neft-kimyo sanoatining xom ashyosi. Neft-kimyo sanoatining xom ashyosi sifatida neftni qayta ishlash jarayonida olingan turli xil mahsulotlar, shuningdek tabiiy va qo'shni gazlar ishlatiladi. Neft-kimyo global neft va gaz iste'molining nisbatan kam miqdorini tashkil qiladi. G'arbiy Evropa mamlakatlarida bu ulush 7-8%, Rossiya federatsiyasi va AQShda esa 4-6% ni tashkil qiladi. Kelajakda neft-kimyo ehtiyojlari uchun neft mahsulotlari, tabiiy va tegishli gaz iste'moli oshadi va достигнет12-15% ga etadi.

LOYIHANING TEXNOLOGIK QISMINI ISHLAB CHIQISH UCHUN DASTLABKI MA'LUMOTLAR

Neftni qayta ishlash va neft-kimyo zavodlari loyihalarining texnologik qismini ishlab chiqish tarmoq ilmiy-tadqiqot institutlari tomonidan berilgan ma'lumotlar majmuasi asosida amalga oshiriladi. Ushbu ma'lumotlar shartli ravishda bir nechta guruhlarga bo'linishi mumkin.

Birinchi guruhga loyihalashtirilgan zavodda ishlatilishi kerak bo'lgan xom ashyoning

xususiyatlari, ushbu xom ashyodan olinishi mumkin bo'lgan oraliq va sotiladigan mahsulotlarning miqdori va sifati to'g'risidagi ma'lumotlar kiradi.

Ikkinchi guruh-bu ma'lum bir mahsulot turini olish uchun qayta ishlashda ishlatiladigan individual texnologik jarayonlarning ko'rsatkichlari.

Suv va havo havzalari va tuproqni zararli chiqindilar bilan ifloslanishdan himoya qilish uchun taqdim etilishi kerak bo'lgan tadbirlar to'g'risidagi ma'lumotlar alohida guruhga ajratilgan.

Dizaynni boshlashdan oldin, loyihalash uchun ma'lumot berish uchun bosh, ilmiy-tadqiqot instituti aniqlanishi kerak. Neftni qayta ishlash zavodini loyihalashda bosh institutning vazifalari odatda neftni qayta ishlash bo'yicha ilmiy-tadqiqot instituti(VNIINP) tomonidan amalgaoshiriladi. Bosh ilmiy-tadqiqot instituti mustaqil ravishda yoki boshqa ilmiy-tadqiqot institutlari ishtirokida xom ashyoning vakillik namunalarini batafsil tadqiq qiladi. Xom ashyo loyihalashtirilayotgan zavodda amalga oshirilishi rejalashtirilgan Real texnologik jarayonlarni takrorlaydigan yarim sanoat yoki sanoat zavodlarida qayta ishlanadi. Haqiqiy xom ashyo biron sababga ko'ra mavjud bo'lmagan va uni o'rganish mumkin bo'lmagan hollarda, yaqin analogni o'rganish paytida olingan ma'lumotlar beriladi.

2.4. ISHLAB CHIQARISHNING MODDIY BALANSLARINI VA ZAVODNING MODDIY OQIMLARI SXEMALARINI TUZISH

Ilmiy-tadqiqot institutlari ma'lumotlari va namunaviy, qayta ishlatiladigan va individual loyihalar - texnologik qurilmalar materiallari asosida korxonaning moddiy oqimlari sxemasi tuziladi, unda barcha qurilmalar va ishlab chiqarishlar bir-biri bilan bog'lanadi (xom ashyo va sotiladigan mahsulotlar bo'yicha). Moddiy oqimlarning sxemasini tuzish natijasida sotiladigan mahsulotlarning individual tarkibiy qismlarining soni va sifati aniqlanadi, mavjud tarkibiy qismlarni hisobga olgan holda sotiladigan mahsulotlarning sifati hisoblab chiqiladi va umuman korxonaning konsolidatsiyalangan moddiy balansi tuziladi.

Yuqorida, rasmda. 2.1-2.3, neftni qayta ishlashning turli xil texnologik sxemalari berilgan, ular ma'lum neft mahsulotlariga bo'lgan ehtiyoj bilan belgilanadi. Jadvalda. 2.2 va 2.3 neftni qayta ishlash zavodining bir qismi bo'lgan alohida ishlab chiqarishlarning moddiy balanslarini o'z ichiga oladi, ularning oqim sxemalari sek. 2.2 (neftni chuqur qayta ishlash bilan yoqilg'i profilidagi neftni qayta ishlash zavodi) va 2.3 (yoqilg'i-moy profilidagi neftni qayta ishlash zavodi). Ayrim ishlab chiqarishlarning balanslari asosida jadvalda keltirilgan yig'ma moddiy balanslar-neftni qayta ishlash zavodlari tuzildi. 2.4.

Neftni qayta ishlash zavodining texnologik sxemalari va moddiy balanslarini tuzishda bir qator fikrlarni hisobga olish kerak, ularning ba'zilari quyida keltirilgan.

1. Tuzsizlantirish zavodlari yoki bo'limlarining ishlashi обессоливаниеzavodga kiradigan barcha neftning tuzsizlanishi va suvsizlanishini ta'minlashi kerak. Neftni qayta ishlash zavodining moddiy balansini hisoblash tuzsizlangan neft uchun amalga oshiriladi va rejalashtirilgan va dizayn hujjatlarida har doim указывается мощностьтayyorlanganneft uchun zavodning quvvati ko'rsatiladi.

2. To'g'ridan — to'g'ri ishlaydigan benzinlar uchun balansni tuzishda katalitik reformatsiya uchun benzin fraktsiyalaridan to'liq foydalanishni ta'minlash kerak (engil benzindan tashqari-62° C). Bundayholda, 62-85°C va 85-105°C fraktsiyalari aromatik uglevodorodlarni qazib olish bloki bilan isloh qilish uchun yuboriladi va mos ravishda benzol va toluol olish uchun ishlatiladi. Milliy iqtisodiyotning benzolga bo'lgan ehtiyoji toluolga qaraganda ancha yuqori bo'lganligi sababli, balanslarni tuzishda 62-85°s fraktsiyasidan birinchi navbatda foydalanish ko'zda tutilishi kerak.85-105°s fraktsiyasining qolgan qismi, shuningdek 105-140°S fraktsiyasi, 140-180°s avtobenzinning yuqori oktanli komponentini olish uchun islohot qurilmalariga yuboriladi. Tozalash rejimida ishlaydigan islohot qurilmalarida62-85°s fraktsiyadan foydalanish maqsadga muvofiq emas, chunki uni xom ashyoga jalb qilishda oktan soni 90 punktdan yuqori bo'lgan katalizni olish mumkin

emas (tadqiqot usuli bo'yicha).

3. Gidro tozalash zavodining quvvati oltingugurt miqdori 0,2% dan past bo'lgan dizel yoqilg'isini (massa.). Neftni qayta ishlash zavodining moddiy oqimlarining oqilona sxemasiщ180-230°s engil dizel fraktsiyasini aralashtirish orqali dizel yoqilg'isini olishni ta'minlaydi, bu odatda 0,3% dan yuqori emas (massa. shuni yodda tutish kerakki, bunday echim nafaqat gidro tozalash quvvatidan oqilona foydalanishga imkon beradi, balki tozalanmagan komponentni jalb qilish orqali dizel yoqilg'isining himoya xususiyatlarini yaxshilaydi.

4. Neftni qayta ishlash zavodida aviakerosin ishlab chiqarish odatda topshiriqda ko'rsatilgan. Belgilangan hajmga asoslanib, benzin va dizel fraktsiyalari ushbu mahsulotni ishlab chiqarish uchun qisman chalg'itadi.

5. Qishki dizel yoqilg'isi to'g'ridan-to'g'ri ishlaydigan fraktsiyalarni deparafinizatsiya qilish yo'li bilan olinadi. Tozalangan mahsulotlarni deparafinizatsiya zavodlariga yuborish tavsiya etiladi.

6. Neftni chuqur qayta ishlash sxemalarini ishlab chiqishda va neftni qayta ishlash zavodining moddiy balanslarini tuzishda ma'lum bir engil neft mahsulotiga bo'lgan ehtiyoj va ma'lum texnologik jarayonlarni, shu jumladan uskunalar, uskunalar, katalizatorlar va reagentlarni ishlab chiqarish imkoniyatlarini ishlab chiqish holati hal qiluvchi omil hisoblanadi. Umuman olganda, agar neftni qayta ishlash zavodi avtobenzinning maksimal miqdorini ishlab chiqarishi kerak bo'lsa, unda u katalitik krekingni o'rnatishni o'z ichiga oladi va agar chuqurlashtirish vazifasi o'rta distillatlar (kerosin, dizel yoqilg'isi) ishlab chiqarishni ko'paytirish bo'lsa, unda gidrokreking qurilmalarini qurish kerak. Diagrammada (rasm. 2.2) va moddiy balanslarda (jadval. 2.2 va 2.4) neftni chuqur qayta ishlaydigan neftni qayta ishlash zavodi zavod tarkibiga katalitik kreking va gidrokreking qurilmalarini kiritishni nazarda tutadi, bu esa yengil neft mahsulotlarini tanlashni sezilarli darajada oshirishga imkon beradi.

7. Neftni qayta ishlashning eng muhim va qimmatli mahsulotlaridan biri bu neft koksidir. Hozirgi vaqtda ko'plab neftni qayta ishlash zavodlari tarkibiga sekin kokslash usuli bilan koks ishlab chiqarish kiradi qayta ishlatiladigan sekin kokslash qurilmalari xomashyo bo'yicha yiliga 600 va 1500 ming tonna quvvatga ega. Balanslarni tuzishda shuni yodda tutish kerakki, oltingugurt moylaridan oltingugurt va metallar (vanadiy, nikel va boshqalar) tarkibidagi standartlar talablariga javob beradigan koksni olish uchunkompleksni qurish kerak bo'lishi mumkin, bu nafaqat sekin kokslashni o'rnatishni, balki xom ashyoni tayyorlash uchun bir nechta qurilmalarni ham o'z ichiga oladi (vakuumli gaz moyini gidro tozalash, gidro-tozalangan vakuumli gaz moyi). Rasmda ko'rsatilgandek, to'g'ridan-to'g'ri kechiktirilgan smola kokslash orqali standart neft koksini oling. 2.2, faqat невысоким содержаниемoltingugurt va vanadiy miqdori nisbatan past bo'lgan neftlardan mumkin.

8. Kechiktirilgan kokslash, visbrekint va termal yorilish natijasida olingan benzin fraktsiyasi past oktan va kimyoviy beqarorlik bilan tavsiflanadi. Hozirgi vaqtda u odatda a-72 va A-76 benzinlarining tarkibiy qismi sifatida ishlatiladi (tegishli oksidlanish inhibitörleri va antidetonatorlarni qo'shgandan keyin). Kelajakda ushbu fraktsiyani gidrogenlash bilan ta'minlash kerak.

Ikkilamchi benzinlarni gidrogenlashning ikkita sxemasi ishlab chiqilgan — engil gaz moyi bilan aralashmada (Minorinp usuli) va to'g'ridan-to'g'ri ishlaydigan benzinlar bilan aralashmada (VNIINP usuli). Keyin gidrogenlangan benzinlar katalitik islohot qurilmalariga yuboriladi.

9. Avtobenzinning yuqori oktanli oson qaynaydigan komponentlarini olish uchun zavod tarkibiga izomerizatsiya va alkillash qurilmalari kiradi. Izomerizatsiya jarayonining xom ashyosi N. K. ning pentan-izogeksan fraktsiyasi bo'lishi mumkin. - 62° s yoki N. K. ning pentan-geksan fraktsiyasi.-70°S. ikkinchi holda, normal geksanni izomerizatsiya

jarayoniga jalb qilish orqali izokomponent ishlab chiqarish sezilarli darajada kengayadi, ammo n fraktsiyasiga kirish tufayli ma'lum miqdordagi benzolni yo'qotish xavfi mavjud. K.-70°C benzol hosil qiluvchi fraksiyalar. Neftni qayta ishlash zavodining sxemasi va balansini tuzishda, shuningdek, amaldagi birlamchi distillash zavodlari N. K.-70°C fraktsiyasini olishni ta'minlaydimi yoki yo'qligini baholash kerak, chunki an'anaviy ravishda ular faqat N. K.—62°C fraktsiyasini ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan.

Agar izomerizatsiya har qanday neftni qayta ishlash zavodiga kiritilishi mumkin bo'lsa, u holda alkillanish faqat C 3—C 4 to'yinmagan uglevodorodlarni ishlab chiqaradigan katalitik kreking qurilmalari bo'lgan o'simliklarning bir$_3$—C$_4$qismidir. Alkillanish qurilmalarining xom ashyosi odatda Butan va izobutanni o'z ichiga olgan Butan-butilen fraktsiyasi bo'lib, jarayonni amalga oshirish uchun zarur bo'lgan nisbatda. Xom ashyo resurslarini kengaytirish va alkilat ishlab chiqarishni ko'paytirish uchun ushbu qurilmalarga propan-propilen fraktsiyasini (PPF) jalb qilish tavsiya etiladi. Biroq, PPFNI alkillash uchun yon tomondan olingan izobutan kerak.

10. Moddiy balanslarni tuzishda shuni yodda tutish kerakki, to'yingan avtobenzin bug'larining kerakli bosimini ta'minlash uchun ularga butanlar qo'shiladi. Yozda benzinlarda 2% gacha (massa.) Butanov, qishda 57% gacha (mass.). Izobutanning alkillanish xomashyosi sifatida qiymatini hisobga olgan holda, izobutanni benzinga yubormaslik uchun umumiy Butan fraksiyasini normal komponent va izokomponentga ajratishni nazarda tutish kerak.

11. Sintetik kauchuk (SK) zavodlarining xom ashyosi neftni qayta ishlash zavodlarida ishlab chiqarilgan engil uglevodorodlar — butanlar va pentanlardir. SK zavodlarining xom ashyoga bo'lgan ehtiyoji juda yuqori va izopentan ayniqsa kam. Neftni qayta ishlash zavodining moddiy oqimlari sxemalarini tuzishda nafaqat izopentanni yuqori oktanli avtobenzinlarning tarkibiy qismi sifatida ishlatishni, balki uni tovar mahsuloti sifatida ishlab chiqarishni ham ta'minlash kerak. Tovar izopentanini ishlab chiqarish odatda dizayn topshirig'ida muhokama qilinadi. Ammo shuni yodda tutish kerakki, pentan-geksan fraktsiyalarining tarkibi benzin sifatining 10% distillash harorati kabi muhim ko'rsatkichini aniqlaydiro va tovar izopentanining haddan tashqari ishlab chiqarilishi изопентанabilan standartlarda ko'zda tutilgan ushbu ko'rsatkich ta'minlanmaydi.

12. Har bir neftni qayta ishlash zavodi bitum ishlab chiqarishni ta'minlashi kerak, bunda sanoat, uy-joy va yo'l qurilishi hajmining o'sishi sharoitida ehtiyoj tobora ortib bormoqda. Zamonaviy neftni qayta ishlash zavodining bitum ishlab chiqarish quvvati 4-7% ni tashkil etadi (massa.) neftga asoslangan. Yoqilg'i profilidagi zavodlarda bitum vakuumli distillat qo'shilishi bilan smoladan olinadi va yoqilg'i-moy profilidagi korxonalarda moy ishlab chiqarishning qo'shimcha mahsulotlari — asfalt va ekstraktlar bitum zavodlarining xom ashyosiga jalb qilinadi. Neftni sayoz qayta ishlash zavodlarida odatda neftni atmosfera distillash zavodlari asosiy hisoblanadi, bunda distillash qoldig'i mazut hisoblanadi. Ushbu neftni qayta ishlash zavodlarida bitum ishlab chiqarish uchun xom ashyo olish uchun mazutni vakuumli distillash bloki bitum qurilmalariga kiritilgan. Vakuum blokining kuchi smolaga bo'lgan ehtiyoj bilan belgilanadi.

13. Yog ' ishlab chiqarish kompleksining quvvati (sotiladigan moylar uchun) dizayn vazifasi bilan belgilanadi va odatda 3-5% (massa.) neft zavodining umumiy quvvatidan. Kerosin moylarini ishlab chiqarishning eng keng нефтейтarqalgan sxemasi sek. 2.3. Kompleksning xomashyosi mazutni vakuum bilan distillash natijasida olingan tor distillat fraksiyalari va smola hisoblanadi. Tor fraktsiyalar birlashtirilgan atmosfera-vakuumli quvurli qurilmalarda (avt) yoki anovkaning mustaqil vakuum og'izlaridaolinadi. Amaliyot shuni ko'rsatadiki, mustaqil vakuum qurilmalarida yuqori sifatli yog ' fraktsiyalarini olish mumkin.

14. Yog ' moylarining ishlash xususiyatlarini oshirish uchun ularga turli xil

qo'shimchalar qo'shiladi. Yog 'moylarining ko'p navlari asosiy tarkibiy qismlar (tozalangan yog' fraktsiyalari) bilan bir qatorda turli xil qo'shimchalarni o'z ichiga oladi. Berilgan moylar assortimentiga qarab, moddiy balansni tuzishda sotiladigan mahsulotlarni tayyorlash uchun zarur bo'lgan qo'shimchalar assortimenti va soni aniqlanadi. Balansning kirish qismini tuzishda bitumlarni olish uchun zarur bo'lgan yog'lar va sirt faol moddalar uchun yon tomondan olingan qo'shimchalar balansda 100% dan ortiq hisobga olinadi.

15. Neftni sayoz qayta ishlash zavodlaridavodorodni gidrogenlash jarayonlari uchun vodorodga bo'lgan ehtiyoj, qoida tariqasida, vodorod o'z ichiga olgan gazni isloh qilish orqali ta'minlanadi. Neftni chuqur qayta ishlaydigan korxonalarda vodorod etishmasligi mavjud, shuning uchun uni ishlab chiqarish uchun maxsus qurilmalar ta'minlanishi kerak.

16. Neftni qayta ishlash zavodlarining har birida yo'qotishlar mavjud, ularning qiymati texnologik dizayn normalarida ko'rsatilgan. Shuningdek, normalarda neftni qayta ishlash zavodida uning quvvati va qayta ishlash profiliga qarab qaytarib bo'lmaydigan yo'qotishlar miqdori ko'rsatilgan,

Barcha neftni qayta ishlash zavodlari uchun yo'qotishlarning umumiy miqdori va qaytarib bo'lmaydigan yo'qotishlar miqdori o'rtasidagi farq tozalash inshootlaridan qayta ishlash uchun qaytarilgan tuzoqli neft mahsuloti miqdoriga to'g'ri keladi. Zavodning bir qismi sifatida tuzoq mahsulotini engil va quyuq neft mahsulotlariga ajratish uchun o'rnatishni ta'minlash tavsiya etiladi. So'nggi paytlarda ko'plab neftni qayta ishlash zavodlarining amaliyotida tuzoq mahsulotini mazutga yuborish odatiy holdir, bu esa mazut sifatining yomonlashishiga olib kelmaydi.

Texnologik jarayon loyihalash uchun dastlabki materiallar

Texnologik jarayonni loyihalash uchun zarur bo'lgan dastlabki materiallarning tarkibi quyidagilarni o'z ichiga oladi: jarayon uchun dastlabki ma'lumotlar; tasdiqlangan dizayn topshirig'i; dizaynning texnik shartlari.

Jarayon bo'yicha dastlabki ma'lumotlar. Yangi ishlab chiqarish jarayoni loyihasini ishlab chiqish uchun asosiy hujjat texnologik reglament bo'lib, uning tarkibi va hajmi 1971 yilda tasdiqlangan standart bilan belgilanadi, texnologik reglamentni tayyorlash va berish uchun javobgardir, agar kerak bo'lsa, ushbu jarayon bo'yicha etakchi ilmiy-tadqiqot instituti hisoblanadi.boshqa tashkilotlarni reglamentni tuzishga jalb qiladi. Ilmiy-tadqiqot instituti bilan shartnoma asosida reglamentni tuzishda loyiha tashkiloti ishtirok etishi mumkin, u standartga muvofiq reglamentga qo'yiladigan talablarni qo'yadi va aniqlaydi, reglamentda aks ettirilishi kerak bo'lgan muhandislik qarorlarini ishlab chiqadi.

Ilmiy-tadqiqot instituti tomonidan tuzilgan texnologik reglament loyiha tashkiloti tomonidan kelishib olinadi va jarayonni amalga oshirish uchun mas'ul vazirlik yoki idora tomonidan tasdiqlanadi.

Ishlab chiqarish jarayonlarini loyihalash qoidalari quyidagi ma'lumotlarni o'z ichiga oladi:

1) jarayon to'g'risidagi adabiy ma'lumotlar va chet eldagi shunga o'xshash ishlab chiqarishlar to'g'risidagi ma'lumotlar; jarayonning alohida bosqichlari bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlarini ko'rib chiqish; jarayon ishlab chiqilgan eksperimental va yarim zavod qurilmalarining texnologik sxemalarini tavsiflash, shuningdek разультатовushbu qurilmalarda olingan natijalarni taqdim etish;

2) xom ashyo, asosiy mahsulotlar va yordamchi materiallarning texnik xususiyatlari (shu jumladan texnologik maqsadlar uchun suv, siqilgan havo va azot); asosiy mahsulotlarni qo'llash sohalari;

3) boshlang'ich, oraliq va yakuniy mahsulotlarning fizik-kimyoviy konstantalari va xususiyatlari;

4) jarayon kimyosi bosqichma-bosqich, jarayonning fizik-kimyoviy asoslari; qisqacha tavsif bilan grafik shaklda berilgan ishlab chiqarishning sxematik texnologik

sxemasi;

5) har bir tugun uchun ishlaydigan texnologik parametrlar (bosim, harorat, volumetrik yoki chiziqli tezlik, to'yinganlik darajasi va boshqalar); reagentlar va katalizatorlarni tayyorlash va qayta tiklash shartlari;

6) jarayon bosqichlari bo'yicha jadvallar shaklida taqdim etiladigan ishlab chiqarishning moddiy balansi;

7) yon mahsulotlar va chiqindilarning texnik xususiyatlari; ularni yo'q qilish yo'nalishi;

8) texnologik jarayonlar va APparatlarining matematik tavsifi;

9) asosiy texnologik uskunalarni loyihalash va qurilish inshootlarini yangi mahsulotlarning qulashi ta'siridan himoya qilish bo'yicha tavsiyalar;

10) jarayonni avtomatlashtirish tizimini loyihalash bo'yicha tavsiyalar;

11) analitik nazoratni amalga oshirish bo'yicha tavsiyalar;

12) kimyoviy va mexanik ifloslangan oqava suvlarni tozalash, gaz chiqindilarini zararsizlantirish va zararli chiqindilarni yo'q qilish usullari va texnologik parametrlari;

13) xavfsizlik choralari, sanoat sanitariyasi va yong'inning oldini olish;

14) sanoatlashgan mamlakatlarda va ularda jarayonning patent tozaligini belgilaydigan patent shakli;

15) jarayonning iqtisodiy asoslanishi, shu jumladan tovar mahsulotiga bo'lgan ehtiyoj va kelajakda ishlab chiqarishni xom ashyo bilan ta'minlash prognozlari.

Rivojlanishning bosh sxemasi uchun asoslovchi materiallarni bajarishda texnologik reglamentga ega bo'lish tavsiya etiladi, bu holda uni qisqartirilgan hajmda taqdim etish mumkin. Reglamentning qaysi bo'limlari chiqarib tashlanishi yoki qisqartirilishi mumkinligi masalasi ilmiy-tadqiqot va loyiha institutlari tomonidan birgalikda hal qilinishi kerak.

Tadqiqot ma'lumotlarini o'rganib chiqib, ular zarur texnologik hisob-kitoblarni va uskunalarni tanlashga imkon beradimi-yo'qligini aniqlash kerak. Agar jarayonda kam o'rganilgan oraliq yoki yakuniy mahsulotlar ishtirok etsa, unda qoidalarda ularning fizik va kimyoviy xususiyatlari to'g'risida to'liq ma'lumotlar bo'lishi kerak.

Texnologik jarayonlarda zaharli moddalar-dikloroetan, birikmalar, simob, siyanid birikmalari va boshqalardan foydalanish chiqarib tashlanishi yoki hech bo'lmaganda minimallashtirilishi kerak

Texnik shartlar bir nechta qismlardan iborat bo'lib, ularning har biri loyihaning tegishli qismini yoritadiв, texnik shartlarning texnologik qismida quyidagi ma'lumotlar aks ettiriladi:

1) xom ashyoning sifati va uning tebranishlarining mumkin bo'lgan chegaralari; xom ashyoni etkazib berish usuli (erga, kanalga yoki estakadaga yotqizilgan quvur liniyasi orqali;temir yo'l orqali va boshqalar), parametrlar (bu erda va undan keyin — bosim, harorat) xom ashyo;

2) inert gazning tarkibi, shu jumladan undagi yog ' miqdori to'g'risidagi ma'lumotlar; parametrlar;

3) воздуха, применяемогоnazorat va o'lchash asboblarining pnevmatik tizimlarini va texnologik va ta'mirlash ehtiyojlari uchun havoni etkazib berish uchun ishlatiladigan havoning xususiyatlari (parametrlar, shudring nuqtasi, yog ' miqdori);

4) yoqilg'i gazining xususiyatlari (entalpiya, zichlik, parametrlar);

b) mazutning xarakteristikasi — quvurli pechlar uchun yoqilg'i [entalpiya, harorat ,nasos haroratidagi yopishqoqlik, aylanish chastotasi, oldinga va orqaga bosim];

6) reagentlarning xususiyatlari, ularni o'rnatishga etkazib berish usuli (quvur liniyasi orqali, tankerlarda, idishlarda va boshqalar), parametrlar;

7) tarkibi [%(vol.)] va vodorod o'z ichiga olgan gaz parametrlari;

8) korxonada xavfsizlik klapanlaridan gaz chiqarish tizimlarining mavjudligi va

ulardagi bosim;

9) maqsadli mahsulotlar o'rnatishdan ko'rsatilishi kerak bo'lgan parametrlar;

10) nostandart mahsulotlar va ishlab chiqarish chiqindilarini o'rnatishdan chiqish yo'llari va parametrlari;

11) texnologik va bug ' quvurlarini izolyatsiya qilish turi;

12) atmosfera havosidagi zararli moddalarning fon kontsentratsiyasi;

13) korxonalarda ta'mirlash ehtiyojlari uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan ko'chma yuk ko'tarish vositalarining ro'yxati (turi va texnik xususiyatlarini ko'rsatgan holda).

Loyihaning texnologik qismini ishlab chiqishda texnik shartlarning boshqa bo'limlaridagi ma'lumotlar ham qo'llaniladi; masalan, пароснабжения"issiqlik ta'minoti" bo'limidan — zavodda quvurlarni isitish tizimlarida ishlatiladigan bug ' ta'minoti tizimlari to'g'risidagi ma'lumotlar, "suv ta'minoti" bo'limidan — korxonada mavjud bo'lgan suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlari to'g'risidagi ma'lumotlar va boshqalar.

Loyihalash uchun texnik shartlar, agar kerak bo'lsa, ma'lum bir o'rnatish (ishlab chiqarish) loyihasini amalga oshiradigan sub-dizaynerni jalb qilgan holda bosh dizayn tashkiloti tomonidan tuziladi. Ular dizayn topshirig'ining ajralmas qismidir va vazifa bilan bir vaqtda o'rnatish loyihasi ijrochisiga taqdim etilishi kerak. Neftni qayta ishlash zavodini (NHZ) loyihalash uchun yagona texnik shartlarga ega bo'lish tavsiya etiladi, unga loyihalashtirilgan o'rnatishning o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olgan holda o'zgartirish va qo'shimchalar kiritish tavsiya etiladi.

Jixozlar va uskunalarni hisoblash, ularni tahlil qilish va uning respublikamizdagi ijtimoiy-iqtisodiy islohotlar natijalariga ta’siri.

Uskunalarni hisoblash metodlari

Har qanday apparat yoki mashinani tayyorlashdan oldin uning loyihasi ishlab chiqiladi. Jarayon uchun muhim, o‘xshashi bo‘lmagan qurilmalarni loyihalash 2 bosqichda olib boriladi. Birinchi bosqich texnik loyihalash deb nomlanadi. Bu bosqichda prinsipial savollar va bir qancha katta-katta hisoblashlar echiladi. Texnik loyiha o‘zida apparatni ishlatish maqsadini, konstruksiyalari to‘g‘risida to‘liq ma’lumotni, foydali va zararli tomonlarini hisoblashlar natijasida xatoliklarga yo‘l qo‘ymaslikni mujassamlashtiradi. Barcha ma’lumotlarga ega bo‘lib, hisoblashlar to‘liq amalga oshirilgach, ikkinchi bosqichda apparatning eskiz chizmasi tayyorlanadi. Odatda quyida keltirilgan ma’lumotlar loyiha uchun asosiy hisoblanadi: apparatning ish rejimi, sarf normalari, normal ish sharoiti, xom-ashyoning korrozion va zaharli holati va texnika xavfsizligiga bo‘lgan talab. Ishlab chiqarish quvvati xom-ashyo, mahsulot, polufabrikat, reagent, issiqlik va sovuqlik tashuvchilarga nisbatan berilgan bo‘ladi. Ish rejimi uzluksiz ishlaydigan qurilmalarning ish davomiyligiga va davriy ravishda ishlaydigan apparatlarning siklik ishlashi uchun ko‘rib chiqiladi. Agar ba’zi ma’lumotlar berilmagan bo‘lsa, ular hisoblab topiladi. Apparat va mashinalarni loyihalashda birinchi navbatda texnologik hisoblashlar amalga oshiriladi.

Texnologik hisoblash

Texnologik hisoblash apparatning optimal ish rejimini ta’minlaydigan asosiy o‘lchamlarini aniqlashdan iborat. Buning uchun qayta ishlanadigan materiallarning modda oqimlari, energiya sarfi aniqlanadi. Aparatning texnologik hisoblash ma’lum ketma-ketlikda olib boriladi. Birinchi navbatda modda va energiyaning saqlanish qonuniga asoslanib moddiy va issiqlik balans tenglamasi tuziladi.

$$\sum G_к = \sum G_ч + \sum G_{й.м} ; \qquad (1.1)$$

bu erda: $G_к$ - boshlang‘ich moddalar massasi; $G_ч$ – oxirgi moddalar massasi; $G_{й.м}$ – yo‘qotilgan mahsulotlarning e’tiborga olinmaydigan darajadagi miqdori.

Issiqlik balans tenglamasi:

$$\sum Q_к = \sum Q_ч + \sum Q_й \; ; \qquad (1.2)$$

bu erda: $\sum Q_к$ - boshlang‘ich issiqlik miqdori; $\sum Q_ч$ - hosil bo‘lgan mahsulotlar bilan chiqib ketadigan issiqlik miqdori; $\sum Q_й$ - atrof-muhitga yo‘qotilgan issiqlik miqdori.

Agar jarayon issiqlik ajralishi bilan borsa, issiqlik effekti «+» ishora bilan belgilanadi. Agar issiqlik yutilishi bilan borsa, issiqlik effekti «-» ishora bilan belgilanadi. Qulay sharoit yaratish uchun material va issiqlik balanslari sxema va jadval shaklida beriladi. Murakkab apparatlarda moddiy va issiqlik balansi apparatlarning alohida qismlari uchun tuziladi. Moddiy va issiqlik balansini tuzib bo‘lgach, oxirgi boshqa o‘lchamlarni aniqlash uchun harakatlanuvchi kuch va jarayon tezligi aniqlanadi. Ma’lumki, sistema muvozanatga kelguncha jarayon davom etadi. Masalan: 2 ta turli temperaturali mahsulot o‘rtasida issiqlik almashinish jarayoni ikkalasining temperaturasi bir xil bo‘lguncha, ya’ni sistema muvozanatlashguncha davom etadi. Bu ikki mahsulot o‘rtasidagi har xil temperatura issiqlik almashinish jarayonining harakatlantiruvchi kuchi hisoblanadi. Har qanday apparatni hisoblashda ishchi va muvozanat parametrlardan harakatlantiruvchi kuchni aniqlab olish kerak. Quyidagi tenglama bilan jarayonning harakatlantiruvchi kuchni aniqlash mumkin.

$$\frac{M}{F \cdot \tau} = \Delta K \; ; \qquad (1.3)$$

bu erda: *M*- berilayotgan mahsulot yoki issiqlik miqdori; *F*- issiqlik almashinish yuzasi; τ - jarayon kechishi uchun ketgan vaqt; Δ - jarayonning harakatlantiruvchi kuchi; *K* – jarayon tezligini xarakterlovchi proporsionallik koeffitsienti.

(1.3) tenglamadan apparatning ishchi yuzasi topiladi. SHu tenglamadan *F=Va* ni bilgan holda apparatning ishchi hajmi *V* ni aniqlashimiz mumkin. Bu erda: *a*- apparatning birlik hajmidagi yuzasi.

Apparatning ishchi hajmi va jarayon chiziqli tezligini bilgan holda ko‘ndalang yuzasini aniqlash mumkin:

$$S = \frac{V_{сек}}{\omega} \; ; \qquad (1.4)$$

YUzani aniqlagach, silindrsimon apparatlar uchun diametr *D* ni topamiz.

$$D = 2\sqrt{\frac{S}{\pi}} \; ; \qquad (1.5)$$

Apparatning uzunligi yoki balandligini

$$H = \frac{V}{S} \qquad (1.6)$$

tenglamadan aniqlaymiz.

V- apparatning ishchi hajmi;

S – ko‘ndalang kesim yuzasi;

N- apparat balandligi yoki uzunligi.

Davriy ravishda ishlaydigan apparatlarning ishchi hajmi *V* – quyidagi formula orqali topiladi:

$$V = \frac{V_{сут} \cdot \tau \cdot k}{24 \cdot \varphi} \; ; \qquad (1.7)$$

bu erda: $V_{сут}$ – apparatlar guruhi yoki apparatlarning sutkalik ishlab chiqarish quvvati;

τ - texnologik sikl, ya’ni asosiy jarayon va yordamchi operatsiyalarning kechishi uchun ketgan vaqt;

k – ishlab chiqarish quvvatining zahira koeffitsienti;

φ - apparatni to‘ldirish koeffitsienti. Bu kattalik odatda 0,4-0,9 ga teng deb olinadi. Agar hisoblash mobaynida juda katta ishchi hajm V hosil bo‘lsa, bitta appartning berilgan hajmi V_a orqali apparatlar soni aniqlanadi.

$$n = \frac{V}{V_a}; \qquad (1.8)$$

Quyida silindrsimon apparatlarning GOST ga ko‘ra normal ishchi hajmlari keltirilgan. Ular 1m^3 dan – 200 m^3 gacha.

1,00	2,5	6,3	16,0	40,0	100
1,25	3,2	8,0	20,0	50,0	125
1,60	4,0	10,0	25,0	63,0	160
2,00	5,0	12,5	32,0	80,0	200

Agar apparatning hajmini hisoblab topsak, uning boshqa o‘lchamlarni aniqlash qiyinchilik tug‘dirmaydi. Buning uchun apparatning ko‘ndalang kesimi berilgan bo‘lsa, uning balandligini topish mumkin va aksincha apparat balandligi berilgan bo‘lsa, ko‘ndalang kesimi yuzasini topish mumkin. Bundan tashqari apparat diametrini ham topish mumkin. Texnologik hisoblashda apparatning asosiy o‘lchamlari qatorida issiqlik rejimi, issiqlik tashuvchining sarfi, napor yo‘qotilishi talab qilingan quvvat va boshqa parametrlar hisoblab topiladi yoki berilgan bo‘ladi.

Mexanik hisoblash

Jarayonlar borishi uchun loyihalanadigan uskunalar ularga ta’sir qiluvchi parametrlar turlichaligi bilan farqlanadi. Temperatura, bosim va muhitning fizik-kimyoviy xossalari asosiy ishchi parametrlar bo‘lib hisoblanadi. Texnologik qurilmalar ish sharoitida ishlov beriladigan muhit bilan doimiy ravishda kontaktda bo‘lishi bilan xarakterlanadi. Qurilma ishlashi mobaynida unga muhitning fizik-kimyoviy xususiyatiga bog‘liq holda kuchli agressiv ta’sirlar bo‘ladi.

Qurilmalar foydalanishga mustahkam va xavfsiz bo‘lishi kerak. YUqori ishlab chiqarish quvvati, muhitning yong‘in va portlashga xavfsizligi, kurilmaning uzluksiz ishlashi neftni qayta ishlash zavodlari qurilmalarini loyihalashga qushimcha talablar qo‘yadi.

Avtomatik boshqarish va jarayonning berilgan rejimini ushlab turish qurilmani har qanday vaziyatda ishlashini ta’minlaydi. Qurilmaning yarokliligi birinchi navbatda uning konstruksiyasiga va to‘g‘ri foydalanishga bog‘liq. Konstruksiyalar foydalanish, ta’mirlashlardan keyin ham o‘zining yarokliligini saqlagan holda qurilmaning uzoq muddat ishlashini ta’minlashi zarur. Qurilmaning uzoq muddat ishlashini ta’minlash uchun konstruksiyalarning ishlash muddatini uzaytirish (apparat devorini qalinrok qilish, mashinalar valining diametrini katta qilish va boshqalar) yoki yuqori sifatli konstruksion materiallardan foydalanish mumkin. Lekin bu qurilma narxining ortishiga olib keladi. Qurilma konstruksiyalari tashish, montaj va ta’mirlash ishlariga qulay bo‘lishi kerak, ya’ni material sarfining kamligi, arzon va noyobligi. Konstruksiyalarni mustahkamlikka hisoblash to‘liq va aniq tartibda o‘tkazilsa, ularga qo‘yilgan barcha talablarni qoniqtirishi mumkin. Apparat yoki mashina konstruksiyalarining barcha o‘lchamlarini to‘liq aniqlab bo‘lingach, mashinasozlik zavodlarida ularning ishchi chizmalari va qurilmaning o‘zi tayyorlanadi. Keyingi yillarda neftni qayta ishlash sanoatida jarayonlar va qurilmalarning xilma-xil turlari ishlatilishiga qaramasdan, apparat va mashinalar, ularning detallari qatorining unifikatsiyasi borasida katta ishlar olib borilmoqda. Bu esa ularni loyihalashni, tayyorlashni va ulardan foydalanishni engillashtiradi.

Suyuqlikni uzatish. Sanoatining barcha tarmoqlarida suyuqliklar gorizontal va vertikal trubalar orqali uzatiladi. Suyuqliklarni uzatish uchun mo‘jallangan mashinalar (qurilmalar) ***nasoslar*** deyiladi. Trubaning boshlang‘ich va oxirgi nuqtalaridagi bosimlar farqi trubalarda suyuqlikning oqishi uchun harakatlanuvchi kuch hisoblanadi. Suyuqlik oqimining trubalardagi harakatlantiruvchi kuchi gidravlik mashinalar yoki nasoslar orqali hosil qilinadi. Nasos elektr dvigateldan mexanik energiya olib, uni suyuqlik xarakatining oqim energiyasiga aylantirib, bosimini oshiradi.

Nasoslar iqtisodiyotning barcha sohalarida: mashinasozlikda, metallurgiyada, oziq – ovqat sanoatida, er ishlarini gidromexanizatsiyalashtirishda va ko‘pchilik boshqa tarmoqlarda keng qo‘llaniladi.

1.3.1. Nasoslar

Nasoslarning turlari va asosiy parametrlari. Nasoslar asosan ikki turga: dinamik va hajmiy nasoslarga bo‘linadi.

Dinamik nasoslarda suyuqlik tashqi kuch ta’sirida harakatga keltiriladi. Nasos ichidagi suyuqlik nasosga kirish va undan chiqish trubalari bilan uzluksiz bog‘langan bo‘ladi. Suyuqlikka ta’sir qiladigan kuchning turiga ko‘ra, dinamik nasoslar parrakli va ishqalanish kuchi yordamida ishlaydigan nasoslarga bo‘linadi.

Parrakli nasoslar o‘z navbatida markazdan qochma va propellerli (o‘qli) nasoslarga bo‘linadi. Markazdan qochma nasoslarda suyuqlik ish g‘ildiragining markazidan uning chetiga qarab harakat qilsa, propellerli nasoslarda esa suyuqlik g‘ildirakning o‘qi yo‘nalishida harakat qiladi.

Ishqalanish kuchiga asoslangan nasoslar ikki xil (uyurmaviy va oqimli) bo‘ladi. Uyurmaviy va oqimli nasoslarda suyuqlik asosan ishqalanish kuchi ta’sirida harakatga keladi.

Hajmiy nasoslarning ishlash prinsipi suyuqlikning ma’lum bir hajmini yopiq kameradan itarib chiqarishga asoslangan. Hajmiy nasoslar jumlasiga porshenli, plunjerli, diafragmali, shesternyali, plastinali va vintsimon nasoslar kiradi.

Sanoatda suyuqliklarni siqilgan gaz (yoki havo) yordamida uzatish uchun ***gazliftlar*** va ***montejyular*** ham ishlatiladi.

Nasosning asosiy parametrlari. Nasoslardan foydalanish ish unumdorligi, napor va quvvat kabi kattaliklar bilan belgilanadi.

Nasosning vaqt birligi ichida uzatib beradigan suyuqlik miqdori ish unumdorligi (yoki sarfi) deyiladi (***Q, m³/s***).

Nasosning massa birligiga ega bo‘lgan suyuqlikka bergan solishtirma energiyasi ***napor*** deb yuritiladi (***N, m***). Nasosning napori oqimning nasosga kirish va chiqishdagi solishtirma energiyalari ayirmasiga teng.

Suyuqlikka energiya berish uchun sarflangan nasosning foydali quvvati N_f suyuqlik sarfi miqdori $\gamma \cdot Q$ ning solishtirma foydali energiyaga ko‘paytirilganiga teng:

$$N_{\phi} = \gamma \cdot Q \cdot H = \rho \cdot g \cdot Q \cdot H \qquad (1.9)$$

Nasosning o‘qidagi quvvati foydali quvvatdan kattaroq bo‘ladi, chunki nasosda energiyaning bir qismi yo‘qoladi. Energiyaning yo‘qolishi nasosning foydali ish koeffitsienti (FIK) $\eta_н$ bilan belgilanadi. Demak, nasosning o‘qidagi quvvat quyidagi tenglama bilan topiladi:

$$N_e = \frac{N_{\phi}}{\eta_н} = \frac{\rho \cdot g \cdot Q \cdot H}{\eta_н} \qquad (1.10)$$

Foydali ish koeffitsienti $\eta_н$ nasosdagi quvvatning nisbiy yo‘qolishini, nasosning mukammalligini va uni ishlatishning arzonligini ifodalaydi hamda quyidagi ko‘paytma orqali topiladi:

$$\eta = \eta_V \cdot \eta_г \cdot \eta_м \qquad (1.11)$$

bu erda η_V hajmiy FIK; $\eta_г$ - gidravlik FIK; $\eta_м$ - mexanik FIK.

Hajmiy FIK nasosning haqiqiy ish unumdorligining nazariy ish unumdorligiga nisbatiga teng bo‘lib, nasos konstruksiyasining zich bo‘lmagan joylaridan sizib chiqqan suyuqlikning miqdorini belgilaydi.

Gidravlik FIK suyuqlikning nasosdan o‘tishida gidravlik va mahalliy qarshiliklarni engish uchun sarf bo‘lgan naporning yo‘qolishini ifodalaydi.

Mexanik FIK nasos mexanizmlaridagi ishqalanishni engishga sarflangan quvvatning yo‘qolishini belgilaydi.

Dvigatel iste’mol qiladigan quvvat (yoki dvigatelning nominal quvvati) nasos o‘qidagi quvvatdan ortiqroq bo‘ladi, chunki quvvatning bir qismi elektr dvigatelning o‘qida va elektr dvigateldan mexanik energiya nasosga berilayotganda sarf bo‘ladi, ya’ni:

$$N_{gв} = \frac{N_e}{\eta_y \cdot \eta_{дв}} = \frac{N_ф}{\eta_н \cdot \eta_y \cdot \eta_{дв}} \qquad (1.12)$$

Ko‘paytma $\eta_н \cdot \eta_y \cdot \eta_{дв}$ nasos qurilmasining to‘la FIK deb yuritiladi va η bilan belgilanadi.

Nasos qurilmalarini o‘rnatish uchun zarur bo‘lgan quvvat quyidagiga teng:

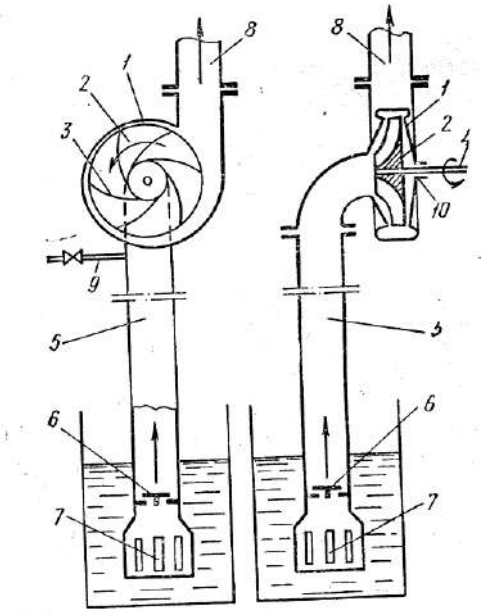
$$N_н = \beta \cdot N_{дв} \qquad (1.13)$$

bu erda β - quvvatning extiyot koeffitsienti, bu koeffitsientning qiymati dvigatelning nominal quvvatiga nisbatan topiladi (1 - jadval)

1.– jadval.

$N_{дв}$, $кВт$	1 dan kam	1 – 5	5 – 50	50 dan ko‘p
β	2 – 1.5	1.5 – 1.2	1.2 – 1.15	1.1

Markazdan qochma tipdagi nasoslar. Markazdan qochma nasoslarda spiralsimon qobiq ichida parrakli ish g‘ildirak joylashgan bo‘ladi. Ish g‘ildirakning aylanishida markazdan qochma kuch hosil bo‘ladi. Bu kuch ta’sirida suyuqlikning so‘rilishi va uni haydash bir me’yorda uzluksiz boradi. 1 – rasmda markazdan qochma nasos sxemasi ko‘rsatilgan.



1 - расм. Марказдан қочма насос.
1-спиралсимон қўзғалмас камера; 2- иш ғилдираги; 3-парраклар; 4- вал; 5- сўрувчи труба; 6- кириш клапани; 7- тўрли фильтр; 8- узатувчи труба; 9- суюқлик қуйиладиган труба; 10 - сальник.

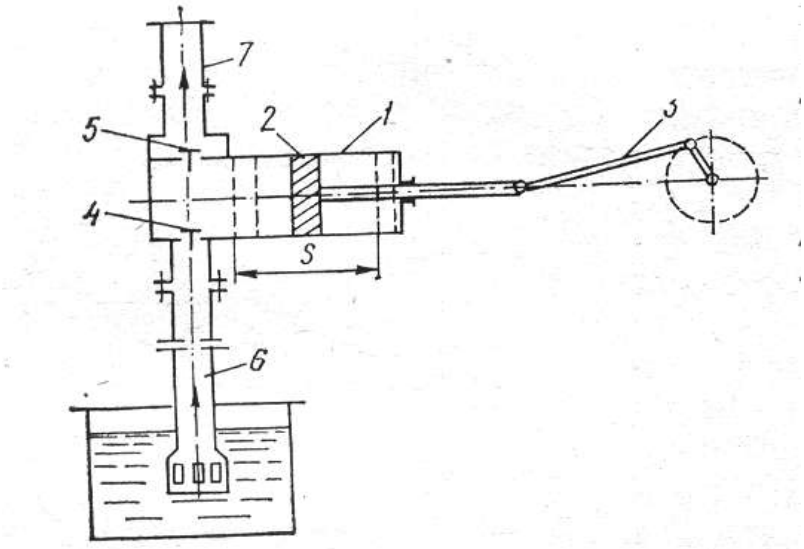
Nasos ishga tushirilishidan oldin so‘rish trubasi, ish g‘ildiragi va qobiq suyuqlik bilan to‘ldiriladi. SHundan keyin dvigatel tok manbaiga ulanadi va ish g‘ildiragi harakatga keltiriladi. Suyuqlik g‘ildirak bilan birga aylanib, markazdan qochma kuch ta’sirida parraklar vositasida g‘ildirakning markazidan chekkasiga otilib, spiralsimon qo‘zg‘almas kamerani to‘ldiradi va haydash trubasi orqali balandlikka ko‘tariladi. Bunda ish g‘ildiragiga kirish oldida siyraklanish vujudga keladi. Suyuqlik atmosfera bosimi ta’sirida yig‘gich rezervuardan kirish klapani orqali so‘rish trubasidan nasosga kirib, ish g‘ildirakning markaziy qismini to‘ldiradi hamda g‘ildirakning chekkalariga chiqarib tashlanadi va hokazo. SHunday qilib, uzluksiz markazdan qochma kuch ta’sirida suyuqlikning nasos orqali o‘tadigan uzluksiz oqimi vujudga keladi.

Suyuqlikning ish g‘ildiragi orqali oqib o‘tishida dvigatelning mexanik energiyasi suyuqlik oqimi energiyasiga aylanadi. Bunda ish g‘ildirakdan chiqish oldida suyuqlikning bosimi ortadi.

Porshenli nasoslar. ***Porshenli nasoslarning tuzilishi va ishlash prinsipi.*** Porshenli nasoslarda suyuqlik haydash trubasiga ilgarilanma – qaytma harakat qiluvchi mexanizmlar orqali uzatiladi. Porshenli nasoslar vositasida har qanday qovushqoqlikdagi suyuqliklarni uzatish mumkin. Porshenli nasoslardan oz miqdordagi suyuqliklarni yuqori bosimda uzatishda va suyuqlik sarfi o‘zgarmas bo‘lib, bosim keskin o‘zgaradigan hollarda foydalanish qulay. Bu nasoslarda porshen nasos qobig‘ida gorizontal va vertikal hollarda joylashgan bo‘lishi mumkin. Ishlash prinsipiga ko‘ra porshenli nasoslar oddiy, ikki bosqichli va ko‘p bosqichli bo‘ladi.

Porshen suyuqlikni faqat old tomoni bilan siqib chiqaradigan nasos oddiy bir tomonlama ishlaydigan nasos deyiladi.

Agar nasos silindrida porshenning ikkala tomonida joylashgan ish kamerasi bo‘lsa va porshen ulardan suyuqlikni ketma – ket siqib chiqarsa, bunday nasos ikki bosqichli yoki ikki tomonlama ishlaydigan nasos deyiladi.



2 - rasm. Oddiy gorizontal holatdagi porshenli nasos

1- silindr; 2- porshen; 3- ilgarilanma – qaytma harakat qiluvchi mexanizm; 4,5 – so‘ruvchi va uzatuvchi klapanlar; 6,7 – suro‘vchi va uzatuvchi trubalar.

Oddiy porshenli nasosning ishlash prinsipini ko‘rib chiqamiz (2 - rasm). Nasos porsheni so‘rish jarayonida o‘ng tomonga harakat qilganda ish kamerasining hajmi kattalashadi. Undagi bosim kamayib, siyraklanish hosil bo‘ladi. Pastki rezervuardagi (nasos suyuqlikni so‘rib oladigan basseyndagi) suyuqlikning erkin sirti atmosfera bosimi R ta’sirida bo‘ladi. Atmosfera bosimi bilan pasaytirilgan bosim R_s orasidagi farq ta’sirida suyuqlik rezervuardan so‘rish trubasi bo‘ylab silindrga ko‘tariladi hamda so‘rish klapanini ochib, nasosning ish kamerasi bo‘shlig‘ini to‘ldiradi. Porshen o‘ng chekka holatni egallab, chap tomonga harakat boshlanishi bilan so‘rish klapani yopilib, haydash klapani ochiladi va silindrda yig‘ilgan suyuqlik porshen vositasida uzatish trubasiga siqib chiqariladi.

Suyuqlikning harakat tezligi va bosimlarining pulsatsiyalanishini tenglashtirish hamda suyuqlikning so‘rish va haydash trubalarida bir me’yorda tekis oqishini ta’minlash uchun nasosga maxsus qurilma (havo qalpoqchalari) o‘rnatiladi.

1.4. Nasos va kompressorlarni hisoblash va loyihalash asoslari. Nasos va kompressorlarni ishlatish

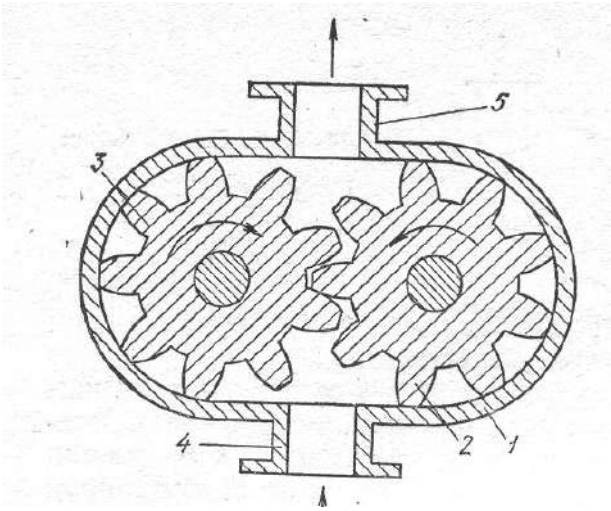
Maxsus nasoslar. Ishlab chiqarishda suyuqliklarni uzatish uchun markazdan qochma va porshenli nasoslardan tashqari maxsus nasoslar ham ishlatiladi. Maxsus nasoslar qovushqoqligi yuqori bo‘lgan, juda ifloslangan, chuqur quduqdagi suyuqliklarni uzatish uchun qo‘llaniladi. Maxsus nasoslar sifatida rotorli (shesternyali, plastinali), vintli, oqimli, propellerli gazlift, erliftlar va montejyular ishlatiladi.

Rotorli nasoslar. Qovushqoqligi juda yuqori, ifloslangan va uzatilishi qiyin bo‘lgan suyuqliklarni uzatish uchun rotorli nasoslardan foydalaniladi. Bu nasoslarda suyuqlik aylanuvchi mexanizmlar harakati vositasida uzatiladi. Rotorli nasoslar porshenli nasoslardan klapan va havo qalpoqchalarining yo‘qligi bilan farqlanadi.

Rotorli nasoslar o‘z navbatida plastinali va shesternyali nasoslarga bo‘linadi. Sanoatda ko‘pincha shesternyali (tishli) nasoslar ishlatiladi. Nasos qobig‘ida o‘zaro ilashgan holatdagi uzluksiz aylanib turuvchi shesternyalar jufti joylashgan (3 - rasm).

Shesternyalar aylanganda bir shesternyaning har qaysi tishi ilashgan holatdan chiqib, ikkinchi shesternyaning chiqurchasidagi tegishli xajmni bo‘shatadi. Yig‘gich rezervuardagi atmosfera bosimi ta’sirida suyuqlik bo‘shagan hajmga so‘riladi. SHesternyalarning keyingi aylanishida tishlar orasidagi suyuqlik tishlar bilan birgalikda so‘rish sohasidan haydash sohasiga o‘tadi.

Shesternyalarning tishlari yana qaytadan ilashgan paytda ikkala shesternyaning tishlari orasidagi chuqurchalarni to‘ldirgan suyuqlik siqib chiqariladi va haydash trubasiga o‘tadi. Shesternyali nasoslar katta aylanishlar chastotasida (3000ayl/min gacha) ishlay oladi, shuning uchun ularni tez aylanadigan dvigatelning valiga bevosita ulash mumkin. Ular konstruksiyasining soddaligi, ishonchli ishlashi, o‘lchamlarining kichikligi va arzonligi bilan boshqa nasoslardan ajralib turadi. SHuning uchun shesternyali nasoslar amalda keng ishlatiladi.



3 – расм. Шестерняли насос.
1 – қобиқ; 2,3 – бир бирига илашган тишли шестернялар;
4 – сўрувчи потрубка;
5 – узатувчи потрубка.

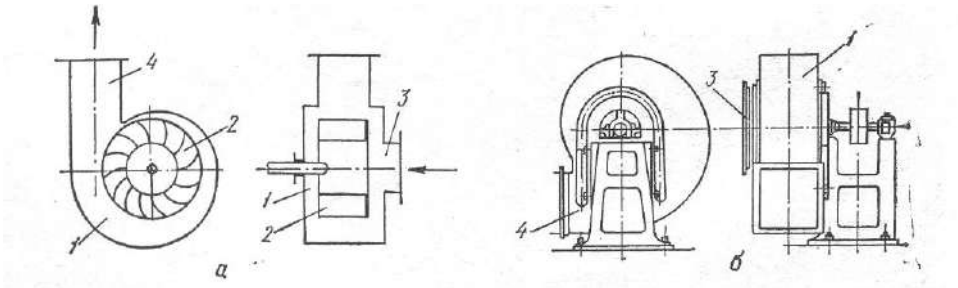
1.4.1. Kompressor mashinalar

Ventilyatorlar. Gazni past bosimda uzatish uchun mo‘ljallangan mashinalar ventilyatorlar deyiladi. Ventilyatorlar ishlash prinsipiga ko‘ra markazdan qochma va o‘qli bo‘ladi. Markazdan qochma ventilyatorlar gazni nisbatan yuqori bosimlarda, lekin ko‘p miqdordagi gazni uzatish uchun mo‘ljallangan. Sanoatda o‘qli ventilyatorlar juda kam ishlatiladi, ulardan faqat binolarni sovitishda foydalaniladi.

Sanoatda gazlarni uzatish uchun markazdan qochma ventilyatorlar keng qo‘llaniladi. Bu ventilyatorlar bosimining kattaligiga qarab uch gruppaga bo‘linadi:

1. Past bosimli $\left(P\langle 10^3 H/м^2\right)$.
2. O‘rta bosimli $\left(P=10^3\div 3\cdot 10^3 H/м^2\right)$.
3. YUqori bosimli $\left(P=3\cdot 10^3\div 10^4 H/м^2\right)$.

Markazdan qochma ventilyatorning asosiy qismi spiralsimon qobiq ichiga joylashtirilgan ish parraklari bor g‘ildirakdir (4- rasm).



4 – rasm. Markazdan kochma ventilyator.
a) ventilyatorning tuzilishi; b) ventilyatorning umumiy ko‘rinishi
1- qobiq; 2- ish g‘ildiragi; 3,4 – so‘ruvchi va uzatuvchi patrubkalar.

Markazdan qochma ventilyatorlarning ishlash prinsipi markazdan qochma nasoslarning ishlash prinsipiga o‘xshaydi.

Ish g‘ildiragi aylanganda vetilyatorning ish bo‘shlig‘idagi havo yoki gaz g‘ildirak bilan birga aylanadi va markazdan qochma kuch ta’sirida g‘ildirakning chekkalariga haydaladi. Gaz g‘ildirak parraklaridan spiralsimon kamera va undan haydash trubasiga o‘tadi. Gaz g‘ildirak parraklaridan o‘tganida g‘ildirakning markaziy qismida siyraklanish vujudga keladi va gazning yangi porsiyasi atmosfera bosimi ta’sirida ventilyator qobig‘idagi so‘rish teshigi orqali o‘tib, parrakli g‘ildirakning markaziy qismiga kiradi. So‘ngra gaz g‘ildirak parraklariga uriladi va jarayon shu tarzda davom etaveradi.

Past bosimda ishlaydigan ventilyatorlarda ish g‘ildiragidagi parraklar orqa tomonga egilgan, yuqori bosimda ishlaydiganlarida esa old tomonga egilgan bo‘ladi. Ish g‘ildiragidagi parraklar sonini o‘zgartirib past bosimli ventilyatorlardan o‘rta bosimli ventilyatorlar hosil qilish mumkin. Markazdan qochma ventilyatorlarning xarakteristikalari xuddi markazdan qochma nasoslarnikiga o‘xshash bo‘ladi, shuningdek, bular nasoslar kabi proporsionallik qonuniga bo‘ysunadi:

$$N = \frac{Q \cdot \rho \cdot g \cdot H}{\eta_в} = \frac{Q \cdot \Delta P}{\eta_в} \qquad (1.14)$$

bu erda $\eta_в$ - ventilyatorning foydali ish koeffitsienti, uzatish tizimidagi barcha sarflarni hisobga oladi; ΔP - bosimlar farqi.

Ventilyatorlar gazlarni bir me’yorda uzatadi, ammo foydali ish koeffitsienti porshenli nasoslarga nisbatan kam.

Gazlarni yuqori darajada siqish uchun turbokompressor va turbogazoduvkalar ishlatiladi. Bularning ishlash prinsipi markazdan qochma nasoslarning ishlash prinsipidan prinsipial farq qilmaydi. Turbokompressorlarda siqish jarayoni sovitish bilan borsa, turbogazoduvkalarda sovitish jarayoni ishlatilmaydi.

Nasos va kompressorlarni tanlash. Sanoatning barcha ishlab chiqarish tarmoqlarida suyuqliklarni uzatish uchun markazdan qochma nasoslar ishlatiladi. CHunki bu nasoslar boshqa nasoslarga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega:

a) massasi engil, ixcham, tayyorlash uchun kam metall sarflanadi;

b) unumdorligi yuqori, havo qalpoqchalarisiz suyuqliklarni bir me’yorda uzatadi;

v) boshqarish va tuzatish oson hamda to‘g‘ridan - to‘g‘ri yordamchi mexanizmlarsiz elektrodvigatelga ulanadi;

g) so‘rish va haydash klapanlari bo‘lmagani uchun iflosroq suyuqliklarni ham uzatish mumkin;

d) uzoq muddat davomida ishonchli ishlaydi.

Markazdan qochma nasoslarning ish unumdorligi kamayganda foydali ish koeffitsienti ham birdan pasayadi va beradigan bosimi boshqa nasoslarga nisbatan kam bo‘ladi.

YUqori bosimli kam miqdordagi suyuqliklar hamda qovushqoqligi yuqori, oson alangalanuvchan suyuqliklarni uzatish uchun porshenli nasoslar ishlatiladi.

Past bosimli ko‘p miqdordagi suyuqliklarni uzatish uchun propellerli nasoslar tanlanadi. CHunki bu nasoslarning foydali ish koeffitsienti yuqori, gidravlik qarshiligi kam va ishlanishi ixcham. Bu nasoslar vositasida ifloslangan, kristallanuvchi suyuqliklar uzatiladi. Qovushqoqligi yuqori, mayda qattiq zarrachalar aralashmagan, kam miqdordagi suyuqliklarni katta bosimda uzatish uchun shesternyali (tishli) nasoslar qo‘llaniladi.

Unumdorligi past va kam naporli toza suyuqliklarni uzatish uchun plastinali nasoslar ishlatiladi.

Uzatilish jarayoniga harakatlanuvchi va silkinuvchi qismlarning salbiy ta’siri bo‘lsa, oqimli nasoslar, gazliftlar va erliftlar ishlatiladi, lekin bu nasoslarning FIK juda past.

Nazorat savolari.

1. Mashina va apparatning farqi nimadan iborat?
2. Mashinalar sinflarini tushuntirib bering.
3. Jihozlarga qўyiladigan asosiy talablar nimalardan iborat?
4. Texnologik jarayon deb nimaga aytiladi? Misollar keltiring.
5. Texnologik operatsiya deb nimaga aytiladi? Misollar keltiring.
6. Yig‘ma birlik deb nimaga aytiladi? Misollar keltiring.
7. Uzluksiz liniyaga ta’rif bering va misollar keltiring.
8. Mashina qanday qismlardan tuziladi?

Mashinaning ish unumdorligi haqida ma’lumot bering.
Nasos va kompressorlar sinflanishini tushuntiring.
Nasoslar asosiy ish ko‘rsatkichlarini tushuntiring.
Nasoslarning asosiy turlari ishlash prinsipi va tuzilishini tushuntiring.
Kompressorlar asosiy turlari tuzilishi va ishlash prinsipini tushuntiring.

7-MAVZU. NEFT VA GAZ SANOATIDA IQTISODIYOT, BOSHQARUV, YANGI INNOVATSIYALAR VA KELAJAKDAGI TEXNOLOGIYALAR

Reja:

Neft va gazni qayta ishlash iqtisodiyotining asoslari. Neftni qayta ishlash zavodlari va gaz komplekslari faoliyatining moliyaviy jihatlari. Qayta ishlash korxonalarining samaradorligi va rentabelligi. O'zbekistonda neft va gaz sanoatini davlat tomonidan tartibga solish. Neft va gaz sohasidagi rivojlanish istiqbollari va investitsiya loyihalari. Sanoat iqtisodiyotida innovatsiyalar va texnologik rivojlanishning roli. Neft-gaz sanoatida yangi texnologiyalar va innovatsiyalar. Energiya samaradorligini oshirishga qaratilgan yangi tadqiqotlar. Qarshi kurashish uchun yangi materiallar va usullar. Neftni qayta ishlash mahsulotlariga asoslangan sintezlar, ularning turlari, xossalari. Texnologik rivojlanishning atrof-muhitga ta'siri. Kelajakda neft-gaz sanoatining evolyutsiyasi va yangi imkoniyatlar

Neft-gazkimyo sanoatida iqtisodiyotning barcha sohalariga muhim bo’lgan reagentlarini tayyorlash texnologiyasi boshqa texnologiyalarga nisbatan bir qator afzalliklarga ega:
-arzon va qulay xomashyo manbai;
- ko‘p tonnada mahsulot ishlab chiqaradi;
- ishlab chiqarish uzluksiz ravishda olib boriladi;
- mahsulotni ishlab chiqarish ko‘p variantlik;
- oraliq mahsulotlardan to‘liq foydalaniladi;
- jarayonlar birga qo‘shib olib boriladi,
- kombinatsiyalanganlik;
- ishlab chiqarish texnologiyasi tez yangilanadi;
- yuqori mehnat unumdorlikka ega; yuqori darajada avtomatlashtiriladi;
- ko‘p marshrutlik mavjud;
- uskuna va jihozlar turli tuman va x.k;

Ko‘p tonnalik. Asosiy organik sintez sanoati xalq xo‘jaligining deyarli barcha tarmoqlarini xomashyo bilan ta’minlashda ishtirok etadi, shu sababli u nafaqat ko‘p xildagi assortiment ishlab chiqarishga ma’sul bo‘lmay, balki ko‘p masshtabda ishlab chiqarilishga

ham mas'uldir. Masalan, dunyo bo'yicha yiliga million tonnada: etil spirti > 2; stirol > 8; fenol > 3; vinilatsetat ~2,7 ishlab chiqariladi.

Ko'p variantlik. Bu turli xil xom-ashyolardan bir xil mahsulot olish degani. Masalan, vinilatsetat olishda atsetilen yoki etilendan foydalanish mumkin:

$CH \equiv CH + CH_3COOH \leftrightarrow CH_3COOCH = CH_2$

$CH_2 = CH_2 + CH_3COOH + 0{,}5O_2 \rightarrow CH_2=CHCOOCH_3 + H_2O$

Ko'p marshrutlik. Bunda asosiy organik sintez oraliq mahsulotlari olishda turli xildagi ko'p sonli jarayonlar va jihozlardan foydalaniladi. Masalan, vinilatsetatni atsetilen va sirka kislotadan olish jarayonida 30 dan ortiq texnologik sxema variantlarini tavsiya qilish mumkin.

Kombinatsiyalanganlik - turli jarayonlar, qurilma va ishlab chiqarishni umumiy texnologiyaga birlashtirish. Bu xomashyoni to'liq sarflash, chiqindilarni tiklash, ketma-ket bosqichli qayta ishlash jarayonlarini birlashtirish imkonini yaratadi. Bir korxona doirasida bir yo'la bir necha xil boshqa mahsulotlar, masalan vinilatsetet ishlab chiqarishda atsetaldegid, sirka kislota olish mumkin.

Birlashgan texnologiyalar qo'llaniladigan ishlab chiqarish korxonalarida xomashyo sifatida etilendan foydalaniladi.

Yuqori darajadagi avtomatlashtirish. Bu asosiy organik sintez sanoatining muhim jihatlaridan biri hisoblanadi. Hozirgi vaqtda ishlab chiqarishn boshqarishda kompyuterlardan foydalaniladi, bu esa barcha texnologik parametrlarga aniq rioya qilish imkonini beradi.

Birlashgan (mujassamlashgan) jarayonlar. Asosiy organik sintez sanoatida birlashgan (mujassamlashgan) jarayonlar keng qo'llanilmoqda. Bunda bir nechta reaksiya jarayonlari, shuningdek massa almashinish reaksiya jarayonlari birlashtiriladi. Misol tariqasida murakkab kimyoviy jarayonlarni olish mumkin, unda bitta reaksiya ekzotermik, boshqasi esa endotermik ravishda sodir bo'ladi. Bunday jarayonlarga metanni oksidli kondensatsiya jarayonini, uglevodorodlarni oksidli degidrirlanishini misol qilish mumkin.

2. Organik moddalar sintezi sanoati ikkita asosiy vazifani bajaradi:

1) boshqa sanoat tarmoqlari uchun yirik masshtabda yarim mahsulotlar ishlab chiqarish;

2) umumiy ahamiyaga ega maqsadli mahsulotlar olish.

Shuning uchun, hozirgi vaqtda organik moddalar sintezi sanoati mahsulotlarini qo'llamaydigan xalq xo'jaligining birorta tarmog'i yo'q. Organik moddalar sintezi sanoatining rivojlanishi, er biosferasini saqlashda va insonni o'rab turgan yirik tabiat bilan o'zaro munosabatini o'rnatish va yaxshilashda katta ahamiyatga ega. Organik sintez tabiiy muhitda kam uchraydigan sanoat miqiyosida ishlab chiqariladigan va tabiiyga nisbatan ancha yaxshi, foydali xossalarga ega bo'lgan yangi moddalar olish imkoniyatiga ega. Bu ayniqsa, dorivor preparatlar olishda muhim ahamiyatga ega.

Organik moddalar sintezi sanoatining rivojlanishidagi muhim omillardan biri, uning xomashyosini qulayligidadir. Bu borada doimo yangi, qulay xomashyo manbalarini izlash va ularni tejamli qayta ishlash yo'llarini topish kerak bo'ladi.

Organik moddalar sintezi sanoati, insoniyat zaruriyatlari uchun kerakli organik moddalar ishlab chiqarish qadim zamonlardan bizga ma'lum va keyinchalik nazariy organik kimyo bilan birga rivojlana boshladi.

Dastlab u o'simlik va xayvonot xomashyolarini qayta ishlash jarayonlariga asoslandi, ulardan kerakli muhim mahsulotlar (yog', moy, shakar) yoki xomashyo tarkibidagi moddalarni parchalanishdan oddiy moddalar olindi (spirt, sirkakislota, glitserin, sovun).

Sanoat miqyosida organik moddalar sintez qilish yoki oddiy organik birikmalardan ancha murakkab moddalar ishlab chiqarish XIX asrning o'rtalarida paydo bo'lgan. Organik

kimyoning strukturaviy nazariyasini yaratilishi va rivojlanishi organik moddalar sintez sanoatini paydo bo‘lishga asos bo‘ldi.

Organik moddalar sintezining yutuqlari kimyo sanoatida burilish yasadi. Uning oldida belgilangan xossali yangi organik birikmalar olish va amaliy ahamiyatga ega, sanoat miqyosida ishlab chiqariladigan aniq moddalarni olishning yangi usullarini yaratish masalasi qo‘yilgan edi. Bunda sintetik moddalar sintezi sanoatining maqsadi tabiiy mahsulotlar (bo‘yoqlar, dorivor va xushbo‘y hidli moddalar) yangi, tabiatda uchramaydigan birikmalar olishga qaratildi.

Keyingi yillarda o‘zining rivojlanishi natijasida organik moddalar sintezi bir qator tarmoqlarga: asosiy organik va neft kimyosi sintezi va nozik organik sintezga ajraldi. Organik sintez sanoatining rivojlanish jarayonida, uning xomashyo ba’zasi ham o‘zgardi. Toshko‘mir o‘rnini neft va tabiiy gaz egalladi. Ushbu o‘tish jarayonida “neft kimyosi sintezi” iborasi paydo bo‘ldi.

Mustaqil tarmoq sifatida organik sintez 1940 yillarda paydo bo‘ldi. Ungacha koks va oziq-ovqat xomashyosi asosida olinadigan mahsulotlar turi kam edi (benzol, fenol, atseton, naftalin, sirka kislota).

1943 yildan boshlab neft gazlarini kimyoviy qayta ishlash bo‘yicha tadqiqotlar boshlandi. Neft mahsulotlarini katalitik riforminglash sanoat qurilmalari ishga tushishi aromatik uglevodorodlar ishlab chiqarish uchun yangi xomashyo strukturasining paydo bo‘lishiga olib keldi. 1963 yildan 1970 yilgacha neft mahsulotlaridan olinadigan aromatik uglevodorodlar ulushi ortib bordi: benzol 1% dan 37% ga, toluol 48,7% dan 76,5 %, ksilol 74,2% dan 93,6 % ga ko‘tarildi.

Shunday qilib, 1960 yildan boshlab mahsulotning umumiy hajm tempini o‘sishi natijasida asosiy organik sintez sanoati kimyo va neftkimyosi sanoatidan ham ilg‘orlab ketdi.

Asosiy organik sintez sanoatini rivojlanishida iqtisodiy samaradorlik va mahsulot sifatini oshirishga qaratilgan asosiy tendensiyalar xomashyo, energiya, kapital xarajatlarni tejash bilan bog‘liq. Ular orasida eng muhimi quyidagilar hisoblanadi:

Qulay va arzon xomashyo asosida yangi texnologik jarayonlarni yaratish. Masalan, qimmat atsetilendan aromatik uglevodorodlarga, alkenlarga, alkanlarga, sintez-gazga o‘tish;

To‘g‘ri sintez usullariga o‘tish. Masalan, etilenni sulfat kislotali gidratatsiyalash bilan etilen olish o‘rniga to‘g‘ri katalitik gidratatsiyalash bilan etanol olishga o‘tish.

Parametrlarni optimallashtirish, yuqori selektivli katalizatorlar va jihozlar tanlash bilan jarayon selektivligini oshirish.

Ishlab chiqarish bosqichlarini kamaytirish.

Jihozlarning umumiy quvvatini oshirish.

Energiyani tejash va agregatlarning foydali ish koeffitsientini oshirish.

3. Neft-gazkimyo sanoati reagentlarini sintezida turli xil jarayonlar qo‘llaniladi: kimyoviy, fizik-kimyoviy, gidrodinamik, diffuzion, issiqlik, mexanik. Ularning ko‘pchiligi bir vaqtda, bitta jihozda sodir bo‘ladi. Jarayonlarni borishi, ishlab chiqarishning normal faoliyati jarayonlarning parametrlari bilan ifodalanadi. Texnologik parametrlarning yig‘indisi turli kimyo-texnologik sistemalarni texnologik sharoitini xarakterlaydi. Jarayon parametrlari orasida ***ekstensiv***, ya’ni modda miqdoriga bog‘liq (masalan, hajm) va ***intensiv,*** ya’ni modda miqdoriga bog‘liq bo‘lmagan (temperatura, bosim, konsentratsiya va h.k.) parametrlarga ajratiladi.

Kimyo-texnologik jarayonlarda eng muhimi intensiv parametrlar hisoblanadi.

Kimyo-texnologik jarayonlar oqimini tashkil qilish bo‘yicha, shuningdek barcha sistemalarni davriy va uzluksiz va yarim uzluksizga ajratish mumkin.

Davriy jarayonlardagi barcha intensiv (o‘zgaruvchan) kattaliklar (bosim, temperatura, konsentratsiya va h.k.) vaqt davomida o‘zgaradi. Jihozni qo‘llash koeffitsienti davriy jarayonlar uchun doimo birdan kichik bo‘ladi.

$\eta_{ob}=\tau/\ \tau_i$

η_{ob} – jihozni qo‘llash koeffitsienti;

τ – asosiy jarayonning davomiyligi;

τ_i – to‘liq siklning davomiyligi.

Demak, davriy jihozlar quvvati uzluksiz jihozlar quvvatiga nisbatan past bo‘lar ekan. Undan tashqari davriy jarayonlarni avtomatlashtirish qiyinroq, hamda sifati bir xil bo‘lmagan mahsulotlar olinadi.

Neft-gazkimyo sanoati reagentlarini sintez sanoati ko‘p tonnali mahsulotlar chiqarishi sababli, ushbu tarmoqda asosan uzluksiz jarayonlar qo‘llaniladi, chunki ular davriy jarayonlarga nisbatan bir qator afzalliklarga ega.

Uzluksiz jarayonlardagi intensiv kattaliklar vaqt davomida o‘zgarmaydi. Uzluksiz jarayonning bunday xolatini statsionar yoki aniqlangan deyiladi.

Uzluksiz jarayonlarda belgilangan texnologik parametrlarni o‘zgarmas holda ushlab turish imkoniyati mavjud. Bu esa:

bir xil sifatli yarim mahsulotlar va mahsulotlar olish imkonini beradi;

jihoz qo‘llashni yuqori koeffitsientiga erishish, birga yaqinlashish imonini yaratadi;

ishlab chiqarishni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish imkonini yaratadi;

ishlab chiqarishni boshqarishni osonlashtiradi;

mehnat unumdorlini oshirishni, ishlovchilar mehnatini osonlashtirish va xavfsiz qilish imkonini beradi.

Uzluksizlik barcha jihozlarni turib qolishini oldini oladi va ularni o‘lchamini kichiklashtiradi, ya’ni uzluksiz jarayon davriyga nisbatan texnologiyani rivojlanishini yuqoriroq pog‘onasi hisoblanadi.

Uzluksiz jarayonni amalga oshirish uchun quyidagi sharoitlar talab etiladi:

barcha jihozlardagi kirish va chiqish konstruktiv ajratilgan bo‘lishi kerak;

xomashyoni uzluksizligi va kerakli darajadagi statsionar ravishda kelishini va tayyor mahsulotni jihozdan ketishini ta’minlash;

jihozlar ishlash vaqtida kelayotgan xomashyoning va olinayotgan mahsulotning nomenklatura tarkibi domiy bo‘lishi kerak;

jihoz ichidagi va orasidagi barcha mahsulotlarni uzluksiz aralashishini ta’minlash.

Neft-gazkimyo sanoati reagentlarini tayyorlash texnologiyasida qo‘llaniladigan barcha apparatlar uzluksiz ravishda ishlashi kerak. Shunga qaramay ba’zi bir reaksion va massa almashinish jihozlaridagi ishlarni uzluksiz ravishda tashkil qilish ancha qiyin. Masalan, uzluksiz adsorbsiyani tashkil qilishda qiyinchiliklar mavjud, Shuning uchun:

reaktorlar kaskadidan foydalaniladi, ularning har biri turli vaqt oraligida har xil jarayonlarni amalga oshiradi (adsorbsiya, adsorbentni quritish va sovutish, desorbsiya);

adsorbentning harakatlanuvchi qatlamidagi jarayon.

Tayanch so‘z va iboralar

Organik moddalar, sintez, reyting jadvali, rivojlanish tendensiyalari, neft, tabiiy gaz, toshko‘mir, organik sintez, texnologiya, takomillashtirish.

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar

Organik moddalar kimyosi va texnologiyasi fani bo‘yicha foydalaniladigan adabiyotlar.

Fanning reyting jadvali.

Organik moddalar kimyosi va texnologiyasi fanining maqsad va vazifalari.

Organik moddalar sintezi sanoati rivojlanishining asosiy tendensiyalari.

Organik sintez xalq xo‘jaligining deyarli barcha soxalarini xomashyo bilan ta’minlash vositasi.

Sintezda ro‘y beradigan kimyoviy jarayonlarni texnologiyalashtirish.

Organik moddalar sintez sanoatining yutuqlari.

Organik moddalarni qo‘llash sohalari.

Organik moddalar ishlab chiqarish sanoatining afzalliklari.

Neft-gaz sanoatida organik sintezning muhim mahsulotlari va ularni sinflanishi. Organik sintezining oraliq va muhim mahsulotlari. Polimer materiallari uchun monomer va xomashyolar. Plastifikatorlar. Sintetik sirt-faol va yuvish vositalari. Sintetik yoqilg‘ilar, surkov moylari va ularga qo‘shiladigan qo‘shimchalar. Erituvchi va ekstragentlar. Pestitsidlar va o‘simliklarni himoya qiluvchi vositalari.

Neft-gaz sanoatida organik sintezning muhim mahsulotlari va ularni sinflanishi.

Parafin va olefinlarni turlari, xossalari va olinish manbalari

1. Yuqorida aytilganidek, organik moddalar ishlab chiqarish uchun xom- ashyo manbalari - bu toshko’mir, neft, tabiiy gaz hisoblanadi. Ulardan organik sintez uchun kerakli bo’lgan moddalar: parafinlar, olefinlar, aromatik birikmalar, Atsetilen va sintez gaz olinadi.

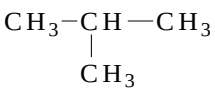
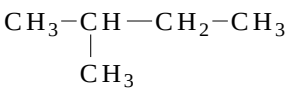
Parafinlar. Organik sintez uchun texnik jixatdan muhim bo’lgan tuyingan uglevodorodlarni quyidagi guruhlarga ajratish mumkin:

a) quyi parafinlar (C_1dan C_5 gacha)

b) yuqori parafinlar (C_{10} dan C_{40} gacha)

Quyi parafinlar. Parafin uglevodorolari: metandan (CH_4) to butangacha bo’lgani (C_4H_{10}) oddiy sharoitda gazsimon moddalar, pentanlar C_5H_{12} past temperaturada kaynaydigan suyuqliklar. Ularni xossalarini quyidagi 1 jadvaldan kurish mumkin.

1- jadval Past parafinlarni xossalari

Parafin nomi	Fomulasi	Qaynash temperaturasi, ^0C
Metan	CH_4	161,6
Etan	C_2H_6	-88,6
Propan	C_3H_8	-42,1
n-butan	CH_3-CH_2-CH_2-CH_3	-0,5
Izobutan		-11,7
Izopentan		27,8

Jadvaldagi raqamlardan ko’rinishicha metandan boshqa gazsimon uglevodorodlar bosim ostida suv bilan sovutilganda kondensirlanish xossasiga ega. n- butan va izobutanlarni qaynash temperaturasi bir-biridan katta fark kilganiligi sababli, izomerlarni rektifikatsiya usuli yordamida ajratish mumkin.

Quyi parafinlar suvda va kutbli erituvchilarda yomon eriydi, lekin boshqa uglevodorodlar va qattiq adsorbentlarga yutilish xususiyatiga ega. Ularning molekula massasi ortishi bilan yutilish xususiyatiga ham ortib boradi, shuning uchun C_1, C_2, C_3, C_4 parafinlarni adsorbsiya yo’li bilan ajratish mumkin. Quyi parafinlar havo bilan portlovchi aralashma hosil qiladi, shuning uchun ularni ishlab chiqarish yoki iste’mol qilish sexlari A kategoriyasiga mansub bo’ladi. Organik sintez uchun xomashyo sifatida, asosan metan, n- butan, izobutan, izopentan qo’proq qo’llaniladi.

Yuqori parafinlar.

Uglerod atomi to'g'ri zanjirdan iborat parafinlar organik sintezda xomashyo sifatida muhim o'rinni egallaydi. Ularni C_{16} gacha bo'lgan vakillari xona sharoitida suyuqlik, C_{16} dan yuqorilari esa qattiq moddalar hisoblanadi. Ularni suyuqlanishi temperaturasi uglerod zanjiri ko'payishi bilan ortib boradi, n- parafinlarni suyuqlanish temperaturasi tarmoqlangan izomerlarga nisbatan yuqori bo'ladi.

Neft mahsulotlaridan ajratish vaqtida n-parafinlar aralashma holida ajraladi. Ular orasida yumshoq va qattiq parafinlar muhim ahamiyatga ega. Uning tarkibi C_{11}- C_{20} uglevodorodlardan iborat bo'lib, ular 200 dan 320-350^{0}C intervalida qaynaydi.

Qattiq parafin C_{20}- C_{35} uglevodorodlaridan iborat bo'lib, ular 300-350 dan 450-500^{0}C gacha temperaturalarda qaynaydi.

Suyuqlanish temperaturasi 50^{0}C dan yuqori.

Quyi parafinlarni ajratish. Quyi parafinlarning (C_1-C_5) asosiy manbai tabiiy va yo'ldosh gazlar, neft zavodlarida hosil bo'ladigan gazlardir.

Tabiiy gazlar deb, gaz konlaridan olinadigan gazlarga aytiladi.

Yo'ldosh gazlar deb, neft konlaridan neftni qazib olish vaqtida ajralib chiqadigan gazlarga aytiladi. Bu gazlarning bir qismi separatorlar yordamida ajratiladi, qolgan qismi esa neftda erigan holda qoladi va neftni stabillash jarayonida ajratiladi, ya'ni uchuvchan komponentlarni haydab olinadi. Turli gazlar tarkibi 2- jadvalda ko'rsatilgan

2- jadval Uglevodorod gazlari tarkibi (hajm %)

Gaz	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_5H_{12}	H_2 va h.k.
Tabiiy gaz	70-97,5	0,1-8	0,1-4	0,001-1	0-0,3	1-15
Gaz kondensat konlaridagi gaz	75-90	3-9	1-3	0,5-1	0,5-1	1-4
Yo'ldosh gaz						
Separatordan so'ng	35-90	4-20	3-30	2-13	1-4	0,5-11
Stabillangandan so'ng	1-5	5-15	20-30	30-40	15-25	-

2-chi jadvaldan ko'rinib turibdiki, tabiiy gaz asosan, metan olish uchun man'ba bo'lishi mumkin. Tabiiy gaz va gaz-kondensati konlaridagi gaz tarkibi bir-biriga yaqin. C_3-C_5 parafinlarini olishda yo'ldosh gazlar muhim ahamiyatga ega.

Gazlarni fraksiyalarga ajratish moslamalari. Yo'ldosh gazlarni ajratish uchun absorbsiya, adsorbsiya, kondensatsiya va rektifikatsiya usullaridan foydalaniladi. Ularni orasida eng ko'p qo'llaniladigani rektifikatsiya bo'lib, bu usul yordamida 2-4 MPa bosim ostida sovuqda yo'ldosh gazlar individual komponentlarga ajratib olinadi.

Yuqori parafinlarni ajratish. Suyuq va qattiq parafinlarni olish manbai neft hisoblanadi. Neftning tarkibi parafin, naften va aromatik uglevodorodlardan, kislorodli, oltingugurtli aralashmalardan iborat. Neftdagi uglevodorodlarning xar bir sinfi normal va tarmoqlangan izomerlardan iborat, naftenlar besh va olti halqali, bir yoki bir nechta alkil guruhli, normal va tarmoqlangan parafinlar; aromatik uglevodorodlar esa benzol va uning gomologlari (toluol, ksilollar) holida bo'ladi; shuningdek naftalin va boshqa aromatik uglevodorodlardan tashkil topgan.

Neftni qayta ishlashning dastlabki bosqichi atmosfera bosimida to'gri haydash. Bu jarayon natijasida neftdan quyidagi fraksiyalar ajratib olinadi:

1) benzin (40-200^{0}C); turli normal va tarmoqlangan uglevodorodlar alkanlar- aralashmasi

2) ligroin (150-250^{0}C); tarkibi alkanlardan iborat

3) kerosin(180-300^{0}C); alifatik alkanlar+naftalin+ aromatik uglevodorodlar;
4) gazoyil (250-360^{0}C); dizel yoqilg'isi
5) mazut (qoldiq)- suyuq yoqilgi

Mazutni vakuumda haydash natijasida turli qovushqoqdagi surkov moylari (solyar, transformator moylari va h.k.) olinadi. Surkov moylari, gazoyil va kerosin fraksiyalari tarkibi 30% gacha n-parafinlardan iborat. Benzin sifati uning oktan soni bilan aniqlanadi. U benzindagi izooktanni (2,2,4- trimetilpentan) hajmiy % miqdorini ko'rsatadi

3- jadval Ligroin fraksiyasining uglevodorod tarkibi

Uglevodorodlar	Uglerod atom soni					Miqdori %
	5	6	7	8	9	
n-alkanlar	13	7	7	8	5	40
Tarmoqlangan alkanlar	7	6	6	9	10	38
Sikloalkanlar	1	2	4	5	3	15
Aromatik birikmalar	-	-	2	4	1	7

2. Olefinlar (alkenlar).

Asosiy organik sintez uchun xom-ashyo sifatida qo'llaniladigan olefinlarni ikki asosiy guruhga ajratish mumkin:

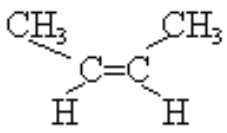
1) gazsimon quyi yoki past haroratda qaynovchi olefinlar- etilendan pentangacha (C_2-C_5) bo'lgan uglevodorodlar:

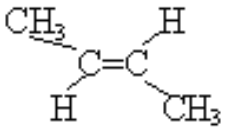
$CH_2=CH_2$ etilen

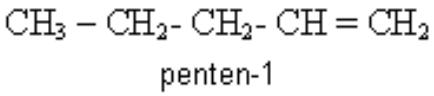
CH_3-$CH=CH_2$ propilen

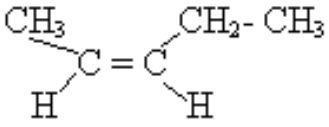
$CH_3 – CH_2$-$CH=CH_2$ buten-1

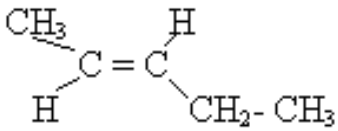
$CH_3 – CH=CH$-CH_3 buten-2

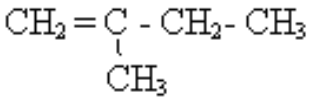

Ssis buten


trans-buten


penten-1


penten-2 (ssis shakli)


penten-2 (trans shakli)


2-metil-buten-1

2) Yuqori olefinlar C_6 dan C_{12}-C_{18} gacha.

Quyi olefinlar. Etilendan butengacha bo'lgan olefinlar oddiy sharoitda gaz, pentendan boshlab (C_5H_{10})- rangsiz suyuqlik. Quyi olefinlarni ba'zi bir xossalari 4- chi jadvalda keltirilgan.

4-jadval

Quyi olefinlarning xossalari

№	Olefinlar turi	Kondensatsiya temperaturasi, ^{0}C	Kritik temperatura, ^{0}C	Kritik bosim ^{0}C	Havo bilan portlovchi aralashma hosil

					qilish chegarasi % (hajm)
1	Etilen	-103,7	9,9	4,95	3,0-32
2	Propilen	-47,7	91,8	4,47	2,2-10,0
3	Buten-1	-6,3	146,2	3,80	1,6-9,4
4	sis- buten-2	-3,7	157,0	4,02	1,6-9,4
5	Trans- buten-2	+0,9	-	-	1,6-9,4
6	Izobuten	-7,0	144,7	3,85	1,8-9,6
7	n- penten	30-37	-	-	1,3-8,8
8	Izopentenlar	20,1-38,6	-	-	1,3-8,8

4-jadvaldan ko'rinib turibdiki, yuqori bosim va past temperaturada etilenni suyuq holga keltirish mumkin (bunda qaynovchi ammiak yordamida sovutilganda). Boshqa gazsimon olefinlar bosim ostida siqilib suv yordamida sovutilganda suyuq holga keladi. Olefinlarni yuqoridagi parafinlar bilan taqqoslasak, ko'rinib turibdiki, etilen etandan 15^0C past haroratda qaynaydi. Bu ko'rsatkichlar ularni qayta ishlash jarayonida muhimdir.

Olefinlarning parafinlardan fark qiladigan xususiyatlaridan biri, ularni yaxshi eruvchanligi va yaxshi yutiluvchanligidir, chunki ularda to'yinmagan uglerod bogi mavjuddir.

Olefinlar parafinlarga nisbatan qattiq moddalarga yaxshi adsorbirlanadi, eritmalarga yutiladi. Ushbu xususiyatlarni mavjudligi sababli, ularni maxsus usullar bilan ajratish mumkin.

Yuqori olefinlar. C_6-C_{18} olefinlar suyuqlik bo'lib, ularning qaynash temperaturasi uglerod atomlari soni va zanjir tuzilishiga bog'liq. Tugri zanjirli olefinlarni qaynash temperaturasi:

н-C_6H_{12}-63,5-68^{0}C

н-C_7H_{14}-93,8-98,2^{0}C

н-C_8H_{16}-121-126^{0}C

н-$C_{10}H_{20}$-170-175^{0}C

Tarmoqlangan tuzilishli olefinlar tugri zanjirli olefinlarga nisbatan past temperaturada qaynaydi. Reaksiyaga kirishishi qobiliyati yuqori bo'lganligi sababli olefinlar organik sintezda xomashyo sifatida muhim o'rinni egallaydi.

Sanoatda olefinlarni olishni asosiy yo'li bu neft fraksiyalarini yoki uglevodorod gazlarini parchalashdir.

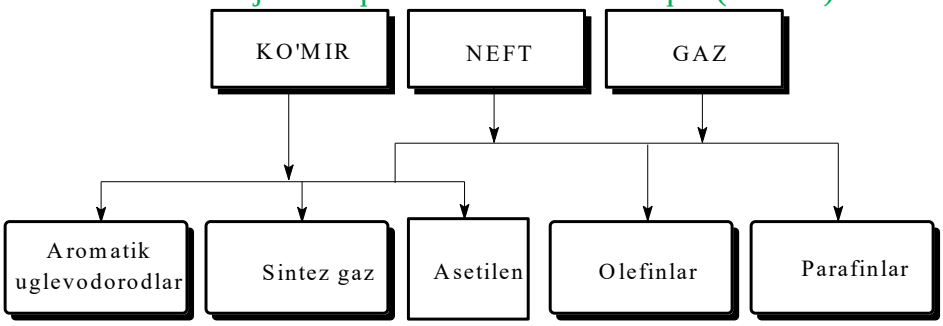
Organik moddalar asosida neft-gazkimyo sanoati reagentlarini tayyorlash texnologiyasi 2 xil yo'nalishga ajraladi:

-asosiy (og'ir) organik sintez texnologiyasi;

-nozik organik sintez texnologiyasi.

Asosiy yoki og'ir organik sintez degan iborani ma'nosi – bu uglevodorod xomashyolari asosida ko'p tonnada mahsulot ishlab chiqarish bo'lib, ular boshqa organik birikmalar olish texnologiyalari uchun tayanch hisoblanadi. Nozik organik sintez esa oz miqdorda, murakkab tuzilishli organik moddalar ishlab chiqarish sanoatidir. Organik moddalar ishlab chiqarish kadim zamondan ma'lum bo'lib, xom-ashyo sifatida o'simlik va hayvonotdan foydalanilgan. Masalan, shakar, yog', sovun, spirt va h.k. ishlab chiqarilgan. Oddiy moddalar asosida murakkab organik moddalar sintez qilish XIX asr o'rtalarida paydo bo'ldi. Toshko'mir smolasidan aromatik uglevodorolar sintez qilina boshlandi. Keyinchalik, XX asrga kelib organik birikmalar olishda, xom-ashyo manbai sifatida, neft va tabiiy gaz muhim o'rinni egalladi.

Shunday qilib, yuqoridagi uchta xom-ashyo: toshko‘mir neft, gaz asosida organik sintez sanoati rivojlanmoqda va takomillashmoqda (1-rasm).



1-rasm. Organik sintez sanoati xomashyolari

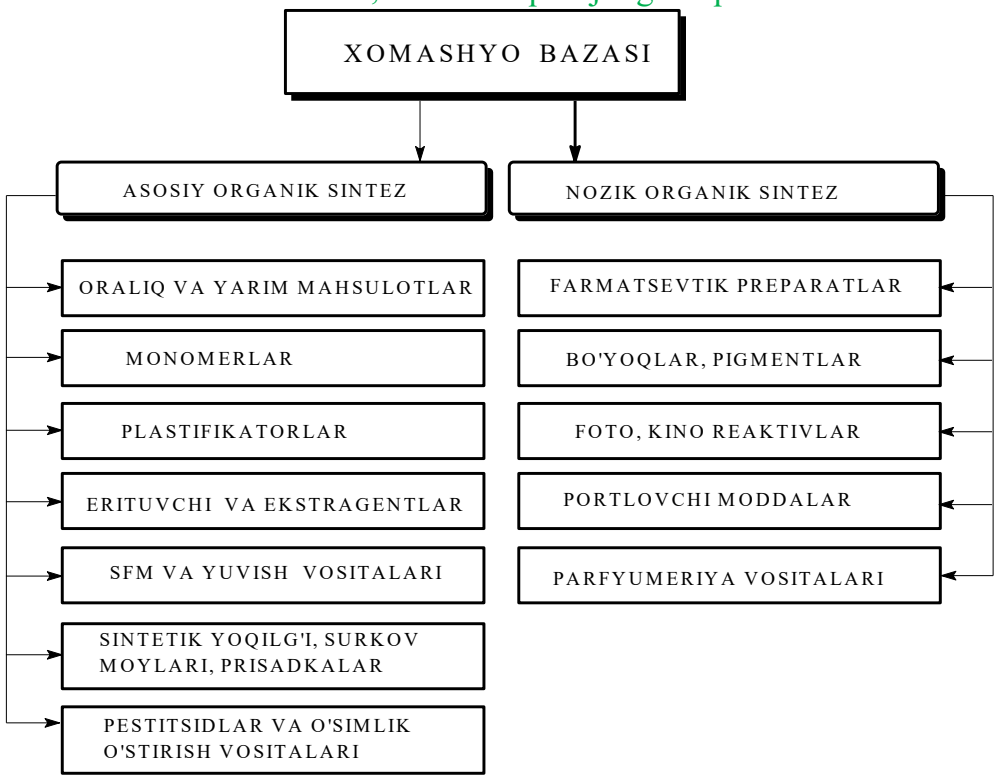
Asosiy organik sintez mahsulotlari olish uchun qo‘llaniladigan asosiy xom-ashyo moddalarni quyidagi beshta sinfga ajratish mumkin:

1) parafinlar (metan CH_4-dan to C_{40}-gacha bo‘lgan);
2) olefinlar (C_2H_4, C_3H_6, C_4H_8, C_5H_{10} va h.k.);
3) aromatik uglevodorodlar (benzol; toluol; ksilol, naftalin va h.k.);
4) atsetilen (CH≡CH);
5) uglerod oksid va sintez gaz (CO va H_2 aralashmasi).

Asosiy organik sintez texnologiyasining **maqsadi** - ko‘p assortimentli monomerlar, erituvchi va ekstragentlar, sintetik yoqilg‘i, moylar, prisadkalar, sirt-faol moddalar, gerbitsid va o‘simliklarni himoya qiluvchi vositalar va boshqa mahsulotlarni oddiy, arzon, sodda, ekologik zararsiz usullar bilan olish texnologiyasini o‘rgatishdan iborat.

Asosiy organik sintez texnologiyasining asosiy **vazifalaridan** biri energiya va resurslarni tejaydigan, kam chiqindili, inson salomatligi va atrof muxitga xavfsiz ilg‘or texnologiyalarni yaratish va joriy qilishdan iborat. D.I. Mendeleev aytganidek: “Ilg‘or texnologiyaning asosiy vazifasi, ishlab chiqarishning keraksiz chiqindisidan foydali mahsulot olish yo‘llarini izlash” hisoblanadi.

Xalq xo‘jaligi tarmoqlari orasida asosiy organik va neft kimyosi sintezi sanoati muhim o‘rinni egallaydi. Asosiy organik sintez va nozik organik sintez uchun xomashyo man’balari va mahsulotlari, ularni xalq xo‘jaligida qo‘llanilishi 2-rasmda ifodalangan.

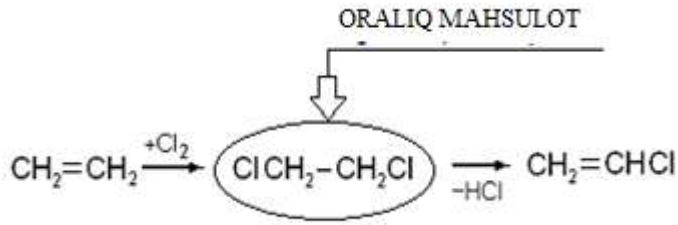


2-rasm. Asosiy va nozik organik sintez mahsulotlari.

2. Asosiy organik sintez sanoati mahsulotlarining turli xil tuzilish, xossalarga egaligi va ko‘p sohalarda qo‘llanilishi bilan boshqa sanoat mahsulotlaridan farq qiladi. Asosiy organik sintez sanoati mahsulotlari – bu turli xil uglevodorodlar, xlor va ftorli birikmalar, spirtlar va fenollar, oddiy efirlar, aldegidlar va ketonlar, karbon kislotalar va ularning hosilalari, aminlar va nitrobirikmalar, oltingugurt, ftorli moddalar va h.k. Qo‘llanilishi bo‘yicha yuqoridagi birikmalarni ikki guruhga ajratish mukin:

- oraliq mahsulotlar (boshqa moddalar sintezi uchun qo‘llaniladi);
- turli tarmoqlarda qo‘llaniladigan maqsadli mahsulotlar.

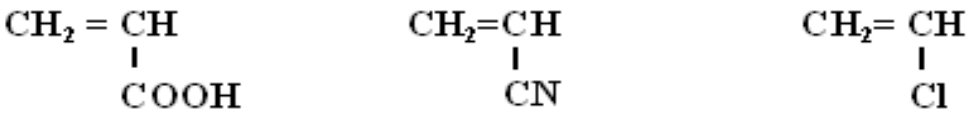
Oraliq mahsulotlar. Bular xalq xo‘jaligida biror maqsadlar uchun qo‘llanilmaydi, lekin ular asosida boshqa kerakli birikmalar sintez qilinadi. Bunday mahsulotlarni – organik sintez oraliq mahsulotlari deyiladi. Masalan, etilendan 1,2-dixloretan olish va uni degidroxlorlash bilan vinilxlorid olish mumkin:



Oraliq mahsulotlar turi juda xilma-xil, chunki oddiy va murakkab organik birikmalar sintezida oraliq mahsulotlar hosil bo‘ladi.

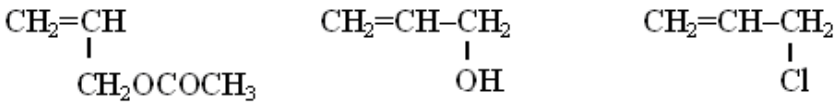
3. Monomer va polimer materiallari uchun xom-ashyolar. Tarkibida qo‘shbog‘, uchbog‘ va turli xil funksional guruhlari mavjud bo‘lgan past molekulali organik moddalarga monomerlar deyiladi. Monomerlarni quyidagi guruhlarga ajratish mumkin:

1) Vinil monomerlari



Akril kislota akrilonitril vinil xlorid

2) Allil monomerlari:



Allil atsetat allil spirt allil xlirid

3) **Olefinlar:** $CH_2=CH_2$; $CH_2=CH\text{-}CH_3$; $CH_2=C(CH_3)_2$
etilen propilen izobutilen

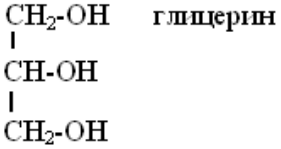
4) **Dienlar:**

$CH_2=CH\text{-}CH=CH_2$; $CH_2=CH–CCl=CH_2$; $CH_2=CCH_3–CH=CH_2$
1,3–butadien xloropren izopren

5) **Polikondensatsiya** reaksiyasi uchun qo‘llaniladigan monomerlar, ularga quyidagi moddalarni misol qilish mumkin:

$HOOC\text{-}(CH_2)_4–COOH$ adipin kislota;

$H_2N–(CH_2)_6\text{-}NH_2$ geksametilendiamin



глицерин

4. Plastifikatorlar. Plastifikator (yoki yumshatgich) deb, ba'zi bir polimerlarni plastik, elastik xossalarini yaxshilash uchun 30-40%-gacha qo'shiladigan moddalarga aytiladi. Bu plastifikatorlar, asosan presslash, valslash va boshqa usullar yordamida polimerlarni qayta ishlash jarayonlarida qo'llaniladi, chunki ishlov berishda polimerlar etarli darajada oquvchan bo'lishi, tayyor mahsulotning elastik xususiyatlari yuqori bo'lishi kerak.

Plastifikatorlarning eng muhim vakillariga misol qilib yuqori haroratda qaynovchi murakkab efirlar, masalan dimetilftalat, dibutilftalat, dioktilftalatlarni, ftal kislota efirlari, o'rta forfat kislota efirlarini olish mumkin.

Plastifikatorlar

Qayta ishlash va ishlatish jarayonida elastiklik yoki plastiklikni berish (yoki oshirish) uchun polimer materiallarga qo'shiladigan moddalar. Plastifikatorlar ingredientlarning tarqalishini osonlashtiradi, kompozitsiyalarni texnologik qayta ishlash haroratini pasaytiradi, polimerlarning sovuqqa chidamliligini yaxshilaydi, lekin ba'zida ularning issiqlikka chidamliligini yomonlashtiradi.

Ba'zi plastifikatorlar polimerlarning olovga, yorug'likka va issiqlikka chidamliligini oshirishi mumkin.

Plastifikatorlarga qo'yiladigan umumiy talablar: polimer bilan yaxshi moslik, past uchuvchanlik, hidsiz, kimyoviy inertlik, polimyerdan suyuq muhitlar, masalan, yog'lar, yuvish vositalari bilan ekstraktsiyaga qarshilik.

Eng keng tarqalgan plastifikatorlar: murakkab efirlar, masalan, dioktilftalat, dimetilftalat, dibutilftalat,dibutilsebatsinat, dioktiladipinat, dioktilsebatsinat, diizobutilftalat, tri (2-etilgeksil) fosfat, ftal va trimellit kislota efirlari, ortofosfat kislota efirlari . Mineral va quritilmaydigan o'simlik moylari, epoksidlangan soya yog'i, xlorli parafinlar va boshqalar ham qo'llaniladi.

Tarkibdagi plastifikator miqdori 1...2 dan 100% gacha (polimerning og'irligi bo'yicha) bo'ladi.

Plastifikatorlarning asosiy iste'molchisi - plastmassa sanoati (plastiklashtiruvchi moddalar ishlab chiqarishning 70% ga yaqini plastik birikmalar ishlab chiqarishga sarflanadi)

Plastifikatorlar tirnoq bo'yoqlari ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi .

Yumshatgichlar kauchuk sanoatida plastifikatorlarning umumiy nomi bo'lib, ular kauchuk birikmalarining quyilish nuqtasini kamaytirish orqali kauchuklarni qayta ishlashni osonlashtiradi, lekin vulkanizatorlarning sovuqqa chidamliligini yaxshilamaydi .

Yumshatuvchilarga:

masalan, kerosin - naftenik va aromatik neft moylari, rezin , kumaron-inden va neft polimeri qatronlari, o'simlik moylarining oltingugurt bilan o'zaro ta'siri mahsulotlari (faktis), neft bitumlari (rubraks) kiradi.

Yumshatuvchilarga qo'yiladigan talablar plastifikatorlar bilan bir xil.

5. Sintetik sirt-faol va yuvish vositalari. Tarkibida gidrofil va gidrofob guruhlari bo'lgan organik moddalar sirt–faollik xususiyatlarini namoyon qiladi. Oddiy sovun– stearin yoki palmitin kislotaning natriyli tuzida RCOONa bunday sirt faollik xususiyatini uzun uglevodorod zanjiri va karboksilat guruhi bajaradi. Tuzilishining shunday xususiyatga ega ekanligi sababli sirt-faol moddalar (SFM) fazalar ajralish yuzasida konsentrlanadi, bunda suvli eritmalarda sirt-faol moddalardagi gidrofob guruhi sistemadagi yog'-moy komponentiga, gidrofil guruhi esa suvga tomon qaratilgan bo'ladi. Natijada sirt tarangligi ancha kamayadi, bu esa materialni yaxshi xo'llanilishiga sabab bo'ladi. SFM va yuvish vositalari maishiy xizmatda matolarni yuvishda va turli predmetlarni tozalashda keng qo'llaniladi. To'qimachilik sanoatida ularni matolarni bo'yashdan avval ishlov berishda, sherstlarni va tolalarni yuvishda, mashina qurilishi va metallarga ishlov berishda, detallarni moydan tozalashda, parfyumeriya sanoatida – sovunlar va kosmetik vositalar komponenti

sifatida qo‘llaniladi. Kimyo texnologiyasida ularni geterofazali reaksiyalarda emulgatorlar (ayniqsa emulsiyali polimerlanishda). SFM rudalarni flotatsiyalashda, qurilish-materiallari ishlab chiqarishda, neft sanoatida keng qo‘llaniladi.

Sirt-faol va yuvish vositalari ikki turga bo‘linadi: noionogen va ionogen. Ionogenlar suvli eritmalarda dissotsiatsiyalanadi.

Ionogen moddalar ham o‘z navbatida anion va kation faol moddalarga ajraladi. Anion faol moddalarga misol qilib sovunni, alkilarensulfonatlar – $RC_6H_4SO_2ONa$, alkilsulfonatlar - RSO_2ONa va $R=C_{12}–C_{18}$ alkil guruhli alkilsulfatlarni $ROSO_2ONa$ olish mumkin.

Kation faol yuvish vositalariga misol qilib, aminlar yoki to‘rtlamchi tuzlarni olish mumkin. Asosiy organik sintezining ko‘pchilik mahsulotlari avtomobil taransporti, aviatsiya, raketa texnikasi va boshqa sohalarda keng qo‘llaniladi. Bu mahsulotlarga sintetik motor va raketa yoqlg‘ilari, antifrizlar, motor va tormoz suyuqliklari kiradi.

Hozirgi vaqtda raketa texnikasida sintetik yoqilg‘idan keng foydalaniladi (metanol, etanol, etilaminlar, metallorganik birikmalar) Surkov moylari, asosan neftdan olinadi. Turli prisadkalar yoqilg‘i va moylarni ekspluatatsiya xossalarini yaxshilash uchun qo‘llaniladi.

Sintetik yoqilg‘ilar, surkov moylari va ularga qo‘shiladigan qo‘shimchalar.

Asosiy organik sintezning ko‘pgina mahsulotlari avtomobil transportida, aviatsiyada. Raketa texnikasi va boshqa sohalarda muhim axamiyatga ega. Ular qatoriga sintetik motor va raketa yoqilg‘ilari, surkov moylari, ularni xossalarini yaxshilovchi prisadkalar, antifrizlar, tormoz va gidravlik suyuqliklarni olish mumkin.

O‘z navbatida organik sintez - sintez gazdan uglevodorodlar olish muammosini hal qilishi bilan ko‘mirdan suyuq yoqilg‘i olish muammosini xal qildi. So‘ngra yuqori oktanli benzinlar uchun izoparafinlar sintezi amalga oshirildi, ayniqsa izooktan sintezi. Motor yoqilg‘ilarining yuqori oktanli komponenti sifatida izopropilbenzol qo‘llaniladi, keyingi vaqtda metanol, tret-butilmetil efiri va boshqalardan foydalanilmoqda.

Hozirgi vaqtda sintetik yoqilg‘ilar raketa sanoatida ham qo‘llanilmoqda. Raketa sistemalarining suyuqliklari sifatida sintetik yoqilg‘ilar (metanol, etanol, etilamin, dimetilgidrazin, ba’zi bir metallorganik birikmalar) qo‘llanilmoqda.

Surkov moylarining ko‘p qismi hozirgacha neftdan olinadi, biroq yangi texnikani rivojlanishi bilan ularga nisbatan yuqori talablar qo‘yilmoqdakim, mineral moylar bu talablarga javob bera olmayapti. Shu sababli sintetik surkov moylari yaratishga ehtiyoj bo‘lmoqda. Ular kam uchuvchan, metallarni korroziyaza uchatmasligi, past haroratda qotmasligi, oksidlashga va termik parchalanishga chidamli bo‘lishi lozim. Sintetik surkov moylari bir necha organik birikmalar guruhiga mansub bo‘lib, ular orasida eng muhimlari quyidagilardir: sintetik uglevodorodlar (olefinlarni past polimerlari va alkillangan aromatik uglevodorodlar); ikki asosli karbon kislotalar vav bir atomli yuqori spirtlarning murakkab efirlari; yuqori haroratda qaynovchi ftoruglerodlar va ftorxloruglerodlar (ulardagi barcha vodorod atomlari galogenga almashgan); siloksan bog‘li Si-O-Si kremniyorganik polimerlar.

Yoqilg‘i va moylarni ekspluatatsion xossalarini va barqarorligini oshiruvchi prisadkalar. Yoqilg‘i va moylar, polimerlarni oksidlanishiga qarshi prisadkalar. Yoqilg‘i va moylarni qotish temperaturasini pasaytiruvchi prisadkalar (deprossorlar), yoqilg‘i va moylarni qovushqoqligini yaxshilovchi prisadkalar, metallar korroziyasiga qarshi korroziya ingibitorlari.

7..Erituvchi va ekstragentlar. Ilgari erituvchilar sifatida benzin, benzol va etanol ko‘p qo‘llanilagan. Sanoat xalq xo‘jaligi rivojlanishi bilan erituvchi va ekstragentlarga bo‘lgan talab oshib bormoqda. Sintetik erituvchilar arzon, zararsiz bo‘lishi kerak. Ularni qaynash temperaturasi juda ham past yoki yuqori bo‘lmasligi lozim. Hozirgi davrga kelib erituvchi va ekstragentlar, neft mahsulotlaridan aromatik uglevodorodlar ajratishda;

azeotrop haydashda; tabiiy moddalardan yog‘ va moylarni ajratishda keng qo‘llanilmoqda. Kimyo sanoatida esa, erituvchi va ekstragentlar qayta kristallash va tozalash jarayonlari uchun polimerlar olishda qo‘llaniladi.

Sintetik erituvchi va ekstragentlar organik birikmalarning turli sinflariga oid bo‘lishi mumkin. Bu- uglevodorodlarning xlorli xosilalari (tetraxlormetan, dixlormetan, tri- va tetraxloretilen), spirtlar (etanol, propanol, butanolllar, pentanollar), oddiy efirlar (dietil efiri, diizopropil va yuqori), ketonlar (atseton, metiletilketon, izobutilmetilketon), murakkab efirlar (etil-,butil- va pentilatsetat), shuningdek dimetilformamid $HCON(CH_3)_2$, dimetilsulfoksid .

8. Pestitsidlar va o‘simliklarni himoya qiluvchi vositalari. Pestitsidlar **(**yoki zaxarli ximikatlar) deb, o‘simliklar va zararli hashoratlar bakteriya va zamburug‘lariga qarshi zaharli xossaga ega bo‘lgan moddalarga aytiladi. Pestitsidlarning ko‘p qismi qishloq xo‘jaligida o‘simliklarni himoya qiluvchi vositalar sifatida; undan tashqari ularni turli xil kasalliklar va epidemiyalarni tarqalishiga qarshi vositalar sifatida qo‘llaniladi.

Turli xil tirik organizmlarga spetsifik ta’sir qiluvchi pestitsidlarning bir necha guruhi mavjud:

Fungitsidlar va bakteritsidlar – zamburug‘ va bakteriyaga qarshi vositalar. Qishloq xo‘jaligida ularni turli xil o‘simliklarni kasalliklariga qarshi qo‘llaniladi. Bakteritsidlar inson uchun zararsiz bo‘lib – ular konservalash sanoatida (pentaxlorfenol) – drevesinani konservalashda, tibbiyot va boshqa sohalarda qo‘llaniladi.

Insektitsidlar – eng muhim pestitsidlardan hisoblanadi: ularni zararli hashoratlar va ularni lichinkalarini yo‘qotishda foydalaniladi.

Gerbetsidlar va defoliantlar. Gerbitsidlarni begona o‘tlarga qarshi, defoliantlarni esa o‘simliklarni bargini to‘kishda qo‘llaniladi.

Zootsidlar – zararli kemiruvchi hayvonlar (sichqon, kalamush va boshqa)ga qashi vositalar.

O‘simliklarni himoyalovchi barcha kimyoviy vositalar inson, hayvonot va qushlar uchun zararsiz vositalar bo‘lishi zarur. Ularning eng muhim xususiyatlaridan biri tabiiy sharoitda zararsiz birikmalar hosil qilib parchalana olishi hisoblanadi.

Pestitsidlar orasida turli sinflarga oid organik birikmalar mavjud: xlorli hosilalar, azot- va oltingugurtli birikmalar, fosfat kislota hosilalari va boshqalar. Pestitsidlar assortimenti va hajmi yildan-yilga ortib bormoqda. Bu yangi, samarali va tanlovchan va kam zararli preparatlar yaratilishi, shuningdek yangi moddalarni muntazam yaratilishi bilan bog‘liqdir.CHunki uzoq vaqt qo‘llaniladigan vositalar asta-sekin immunitet hosil qiladi.

Shunday qilib, asosiy organik sintez kokskimyo, neftkimyo va gazkimyo sanoatidan oladigan xomashyoni sintetik mahsulotlarga aylantiradi va boshqa barcha organik texnologiyasini xomashyo bilan ta’minlaydi, undan tashqari xalq xo‘jaligiga bir qator maqsadli mahsulotlar etishtirib beradi.

Piroliz va kreking jarayonlarini o’rganish

a) Piroliz grekcha suzdan olingan bulib, rur-olov va lysis- parchalanish degan ma’noni bildiradi, ya’ni kimyoviy birikmalarni qizdirish natijasida parchalanish jarayoni.

Organik kimyoda «piroliz” so’zining ma’nosi– organik birikmalarni yuqori tempraturada destruktiv o’zgarishlari orqali parchanishi natijasida kichik molekula massaga ega bo’lgan mahsulotlar hosil bo’lishidir. Piroliz yo’li bilan yoqilig’i va moylar yoki neftkimyosi sintezi uchun xomashyolar olinadi.

Piroliz jarayoni 19 asr oxiridan boshlab qo’llanila boshladi. Bunda neftni kerosin fraksiyasidan gaz olindi. 20 asrning 50 yillaridan esa piroliz natijasida etilen, propilen, butenlar, butadien, siklopentadien, benzol, toluol ksilollar va h.k olina boshladi. 1980 yilga kelib piroliz yo’li bilan dunyo mikyosida olinadigan neft va gazni 6% , 2000 yilga kelib

20% dan turli uglevodorodlar olina boshladi. Piroliz jarayonining asosiy xomashyosi neftni qayta ishlash natijasida hosil bo'ladigan gazlar, neftning benzin va gazoyil fraksiyalari.

Piroliz natijasida hosil bo'lgan mahsulot chikimi destruksiyaga uchratishi xomashyoning uglevodorod tarkibiga bog'lik. C_2-C_4 tarkibli gazlar va benzin fraksiyasidagi n-parafinlarni piroliz qilish natijasida, asosan pirogaz hosil bo'ladi (5- jadval).

Piroliz jarayoni isitiladigan reaktorlarda olib boriladi. Jarayonga quyidagi texnologik parametrlar ta'sir etadi: temperatura, xomashyoni reaktorga kelish vaqti va suv bugi konцentrasiyasi (suyultirgich). Temperatura ko'tarilishi bilan reaksiya tezligi ortadi. Piroliz jarayoni unumdorligi xomashyoni reaksiya zonasiga kelish vaqtiga bog'liq. Suv bugini piroliz reaktorlariga yuborishdan asosiy maqsad uglevodorodlarni parsial bosimini pasaytirish va oralik reaksiyalar tezligini kamaytirishdir.Suv bugi konцentraцiyasi ortishi bilan etilen, buten, butadien hosil bo'lishi ko'payadi, aromatik uglevodorodlar chiqimi kamayadi.

5-jadval

Hosil bo'layotgan pirogazni uglevodorod xomashyosi tarkibiga bog'liqligi

Uglevodorod xomashyosi	Hosil bo'lish, % (massasiga nisbatan)			
	C_2H_4	C_3H_6	C_4H_8	C_4H_6
C_2-H_4	51,3	10,8	0,8	5,0
n- parafinlar	47,2	14,0	1,2	4,7
C_5 va undan yuqori monometilli parafinlar	12,5	27,1	11,4	2,0
Dimetilli parafinlar- C_7 va undan yuqori	11,7	20,7	14,6	2,8
Alkilsiklopentanlar	20,5	11,5	1,9	4,5
Alkilsiklogeksanlar	26,2	6,1	0,4	9,6
Alkilbenzollar	4,0	9,2	-	0,3

Trubkasimon piroliz pechi 4- rasmda ifodalangan. Piroliz jarayoni 850-870 ^{0}C temperaturada sodir bo'ladi.

Kreking

Kreking jarayonida yuqori temperaturada qaynaydigan neft fraksiyasining katta molekulalari kichik molekulalarga ajraladi, natijada benzin va alkenlar hosil bo'ladi. Kreking 3 turga bo'linadi: gidrokreking, katalitik kreking va termik kreking.

1) Gidrokreking. Bu jarayonda krekinglanayotgan fraksiya juda yuqori bosim va vodorod ishtirokida qizdiriladi. Buning natijasida yirik molekulalar parchalanadi, vodorod birikishi sodir bo'ladi va kichik ulchamdagi to'yingan molekulalar hosil bo'ladi. Gazoyl va ogir fraksiyalardan benzin olish uchun gidrokreking jarayoni qo'llaniladi.

2) Termik kreking. Yumshoq yoki qattiq parafinlarni termik krekingi sanoatda n-C_5-C_{20} uglevodorodli olefinlar olish uchun qo'llaniladi. Texnologiyasi bo'yicha bu ishlab chiqarish neft mahsulotlari pirolizi va termik krekinga o'xshaydi. Parchalanish trubkali pechlarda 550^{0}C da olib boriladi. Olefinlarni hosil bo'lishini ko'paytirish uchun suv bugi qo'llaniladi. Oralik reaksiyalarni oldini olish uchun kreking jarayoni 20-25% parafinlar hosil bulguncha olib boriladi va engil fraksiyalar ajratilgandan sung, yana jarayonga qaytariladi.

Kreking jarayonida 20% gacha gaz va suyuq uglevodorodlar (C_5 va yuqori) shuningdek 1-2% koks hosil bo'ladi. Suyuq uglevodorod mahsulotlari katta kizikish uygotadi, ularni gazdan ajratish va haydash natijasida turli fraksiyalar olinadi.

Parafinni kreking jarayoni natijasida hosil bo'lgan suyuq mahsulotlar fraksiya tarkibini quyidagi ma'lumotlar orqali kurish mumkin, %:

140 ^{0}C gacha (C_5-C_8).....20

140-180 ^{0}Cgacha (C_9- C_{10}).....10-15

180-240 ^{0}C (C_{11}- C_{13})..... 11-13

240-320 ^{0}Cgacha (C_4- C_{18})....14-16

Bu fraksiyalardagi olefinlar miqdori 70-80% tashkil qiladi. Ulardan 90-95% zanjir oxirida kushbogi bo'lgan olefinlar, yani α-ole-finlar tashkil qiladi, sirt-faol moddalar sintezida ular muhim o'rinni egallaydi.

3) Katalitik kreking.

Kichik molekula massali mahsulotlar olish uchun neft xom-ashyosini termokatalitik qayta ishlash jarayoniga katalitik kreking deyiladi. Katalitik kreking natijasida yuqori oktanli benzinlar, engil gazoyl, C_3-C_4 uglevodorod gazlari olinadi (tuyingan va to'yinmagan mahsulotlar aralashmasi). Katalitik kreking nisbatan past temperaturada katalizator ishtirokida olib boriladi.

Katalitik kreking jarayonida uglevodorodlarni parchalanishi alyumosilikat katalizatorlari ishtrokida sodir bo'ladi. Bu katalizatorlar ishtrokida parchalanish reaksiyasi ionli mexanizm asosida sodir bo'ladi. Termik kreking esa erkin radikal mexanizm asosida sodir bo'ladi.

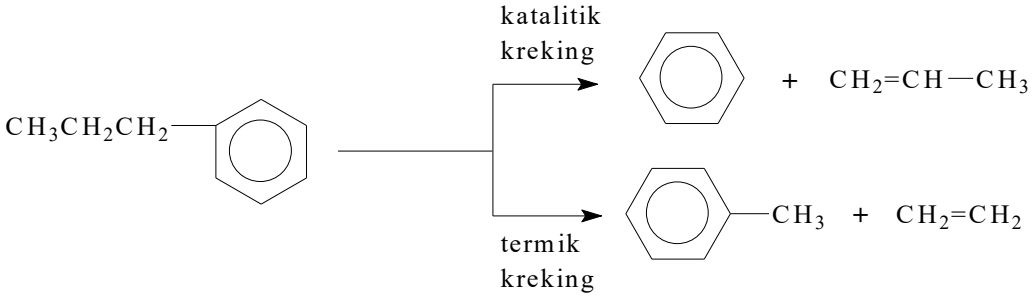
Katalitik kreking jarayonining maqsadi oktan soni 90-92% bo'lgan yuqorisifatli benzin olish. Katalitik krekingda, asosan butan-butilen fraksiyasidan iborat gazlar hosil bo'ladi. Katalitik kreikng natijasida olingan gazoyildan saja va naftalin, ogir gazoyildan esa yuqori sifatli «ignasimon» koks olinadi.

Alyumosilikat katalizatorlari tabiiy va sintetik bo'ladi: tabiiyga loylar misol bo'ladi, sintetik katalizatorlar sintez yo'li bilan olinadi.

Alyumosilikat katalizatorlari govaksimon moddalar bulib sirt yuzasi 100-600 m^3g iborat

Dastlab, tabiiy faol loy-montmorillonitdan ($H_2Al_2Si_4O_{12}.2H_2O$) foydalanilgan. Sintetik alyumosilikat katalizatorlar amorf strukturaga ega. Ularni sintez qilish uchun suyuq shisha $Na_2O.3SiO_2$ va $Al_2(SO_4)_3$ bir-biriga ta'sir ettiriladi. Buning natijasida alyumosilikat natriy gidrozoli Na_2O . Al_2S0_3 .$21SiO_2$ hosil bo'ladi, keyinchalik u gidrogel xoliga utadi.

Alkilaromatik uglevodorodlarni katalitik krekingi termik krekingdan fark qiladi. Bunda alkil zanjiri uzilmaydi, balki dealkillash natijasida aromatik uglevodorod va olefin hosil bo'ladi. N-propilbenzolni katalitik krekingi natijasida benzol va propilen, termik krekingda esa toluol va etilen hosil bo'ladi:



Katalitik kreking jarayoniga quyidagi asosiy faktorlar ta'sir etadi: katalizator xossasi, xom-ashyo sifati, temperatura, katalizator va xom-ashyoni uzaro ta'sir vaqti, katalizatorni qo'llash muddati.

Katalitik kreking jarayonining sanoat qurilmalari bir necha turga bulinadi:

1) xarakatchan katlamdan iborat yirik granulalangan katalizatorni (urtacha ulchami 2-5 mm)
2) poroshoksimon katalizator katlamli (120-150mkm);
3) tugri reaktorli (lift turidagi).

Sanoatda eng ko’p qo’llaniladigan usullardan biri 2-chi usuldir. Bu usulni flyuid-jarayon deyiladi. Bu jarayonda mikrosferik katalizator qo’llaniladi, u havo yoki bugda muallak xolatda turadi.

Turli kreking va piroliz jarayonlarida olinadigan gazlar tarkibiy jixatdan bir-biridan fark qiladi. Ularni uch guruhga ajratish mumkin:

1. Tarkibida C_3 va C_4 uglevodorodlar ko’p, lekin etilen kam bo’lgan termik va katalitik kreking gazlari.. Ulardan propilen va butenlar olinadi.
2. Piroliz gazlari, ulardan etilen va propilen ajratiladi.
3. Suyuq neft mahsulotlarini piroliz gazlari. Ularning tarkibida C_2-C_4 olefinlar ko’p bo’ladi.

1. Yuqorida aytilganidek, organik moddalar ishlab chiqarish uchun xom- ashyo manbalaridan biri g‘isoblangan parafinlar xaqida gaplashamiz.

Parafinlar. Organik sintez uchun texnik jixatdan muhim bo‘lgan parafinlarni (to‘yingan uglevodorodlarni) quyidagi guruhlarga ajratish mumkin: 1.Past parafinlar (S_1dan S_5 gacha).

2. Yuqori parafinlar (C_{10} dan C_{40} gacha).

Past parafinlar. Parafin uglevodorodlari: metandan (CH_4) to butangacha bo‘lgani (C_4H_{10}) oddiy sharoitda gazsimon moddalar, pentanlardan C_5H_{12} to $C_{16}H_{34}$ gachasi past temperaturada qaynaydigan suyuqliklardir. Ularni xossalarini 6-jadvaldan ko‘rish mumkin.

6-jadval

Past parafinlarni xossalari

Parafinlar nomi	Formulasi	Qaynash temperaturasi, ^0C
Metan	CH_4	-161,6
Etan	C_2H_6	-88,6
Propan	C_3H_8	-42.1
n-butan	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	-0,5
Izobutan	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{CH}}-CH_3$	-11,7
Izopentan	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{CH}}-CH_2-CH_3$	27,8

1-jadvaldagi raqamlardan ko‘rinishicha, metandan boshqa uglevodorodlar bosim ostida suv bilan sovutilganda kondensatsiyalanish xossasiga ega. n- butan va izobutanlarni qaynash temperaturasi bir-biridan katta farq qilganligi sababli, izomerlarni rektifikatsiya usuli yordamida ajratish mumkin.

Past parafinlar suvda va qutbli erituvchilarda yomon eriydi, lekin boshqa uglevodorodlar va qattiq adsorbentlarga yutilish xususiyatiga ega. Ularning molekula massasi ortishi bilan yutilish xususiyatiga ham ortib boradi, shuning uchun C_1, C_2, C_3, C_4 parafinlarni adsorbsiya yo‘li bilan ajratish mumkin. Past parafinlar havo bilan portlovchi aralashma hosil qiladi, shuning uchun ularni ishlab chiqarish yoki iste’mol qilish sexlari A kategoriyasiga mansub bo‘ladi.

Organik sintez uchun xom-ashyo sifatida, asosan metan, n-butan, izobutan, izopentan ko‘proq qo‘llaniladi.

Yuqori parafinlar. To‘g‘ri zanjirli uglerod atomidan iborat parafinlar organik sintezda xom-ashyo sifatida muhim o‘rinni egallaydi. Ularni S_{16}-gacha bo‘lgan vakillari xona sharoitida suyuqlik, C_{16}-dan yuqorilari esa qattiq moddalar hisoblanadi. Ularni

suyuqlanish temperaturasi uglerod zanjiri ko‘payishi bilan ortib boradi, n- parafinlarni suyuqlanish temperaturasi tarmoqlangan izomerlarga nisbatan yuqori bo‘ladi.

Neft mahsulotlaridan ajratish vaqtida n-parafinlar aralashma xolida ajraladi. Ular orasida yumshoq va qattiq parafinlar muhim ahamiyatga ega. Yumshoq parafinlarning tarkibi C_{11}-C_{20} uglevodorodlardan iborat bo‘lib, ular 200 dan 320-350^{0}C interval orasida qaynaydi.

Qattiq parafin C_{20}- C_{35} uglevodorodlaridan iborat bo‘lib, ular 300-350 dan 450-500 ^{0}C qaynaydi.

2. Past parafinlarni ajratish. Past parafinlarning (C_1-C_5) asosiy manbai tabiiy va yo‘ldosh gazlar, neft zavodlarida hosil bo‘ladigan gazlardir.

Tabiiy gazlar deb, gaz konlaridan olinadigan gazlarga aytiladi. Yo‘ldosh gazlar deb, neft konlaridan neftni qazib olish vaqtida ajralib chiqadigan gazlarga, aytiladi. Bu gazlarning bir qismi separatorlar yordamida ajratiladi, qolgan qismi esa neftda erigan xolda qoladi va neftni stabillash jarayonida ajratiladi, ya’ni uchuvchan komponentlarni haydab olinadi. Turli gazlar tarkibi 7- jadvalda kursatilgan.

7-chi jadvaldan ko‘rinib turibdiki, tabiiy gaz asosan, metan va etan olish uchun man’ba bo‘lishi mumkin. Tabiiy gaz va gaz-kondensati konlaridagi gazlar tarkibi bir-biriga yaqin. S_3-S_5 parafinlarni olishda yo‘ldosh gazlar muhim ahamiyatga ega.

7-jadval

Uglevodorod gazlari tarkibi (xajm %)

Gaz	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_5H_{12}	N_2 va x.k.
Tabiiy gaz	70-97,5	0,1-8	0,1-4	0,001-1	0-0,3	1-15
Gaz kondensat konlaridagi gaz	75-90	3-9	1-3	0,5-1	0,5-1	1-4
Yo‘ldosh gaz Separatordan so‘ng Stabillangandan so‘ng	 35-90 1-5	 4-20 5-15	 3-30 20-30	 2-13 30-40	 1-4 15-25	 0,5-11 -

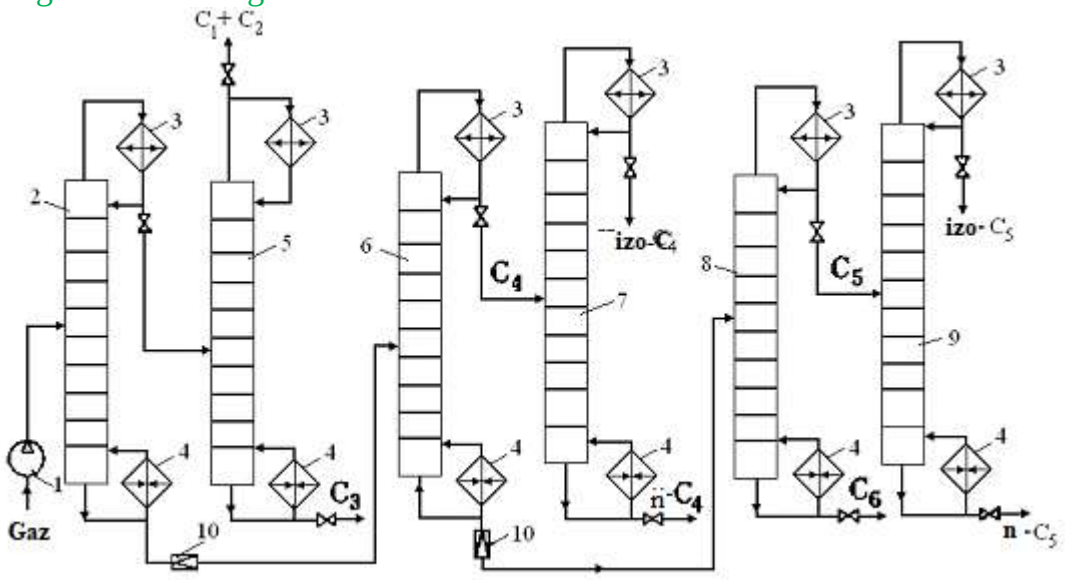
Gazlarni fraksiyalarga ajratish moslamalari. Yo‘ldosh gazlarni ajratish uchun absorbsiya, adsorbsiya, kondensatsiya va rektifikatsiya usullaridan foydalaniladi. Ularni orasida eng ko‘p qo‘llaniladigani rektifikatsiya bo‘lib, bu usul yordamida 2-4 MPa bosim ostida sovuqda yo‘ldosh gazlar individual komponentlarga ajratib olinadi.

Metan, etanni boshqa uglevodorodlardan ajratishda past haroratdagi rektifikatsiya bilan adsorbsiya usuli birgalikda qo‘llaniladi. Yo‘ldosh gazlarni qayta ishlash korxonalarida gazlarni ajratish uchun gaz fraksiyalovchi qurilmalardan (GFK) foydalaniladi.

Bu qurilmalar 6-10 kolonnadan iborat bo‘lib, ulardagi tarelkalarning miqdori 400-700 atrofida bo‘ladi. C_1-C_5 uglevodorodlarini ajratish sxemasi bilan tanishamiz (4-rasm). Yo‘ldosh gaz 1-kompressorda suv yordamida sovutilgandan so‘ng 2-rektifikatsiya kolonnasiga yuboriladi, u yerda C_1-C_3 uglevodorodlar ajratiladi. Flegma hosil qilish uchun 3-deflegmatorda sovutish vositasi sifatida suv yoki qaynovchi propandan foydalaniladi. Engil fraksiya 5-kolonnada rektifikatsiya jarayoniga yuboriladi. U yerda flegma hosil qilish uchun sovutish jarayonida qaynovchi propandan foydalaniladi. Kolonnaning yuqori qismida gaz, qoldiq qismida esa suyuq propan qoladi.

C_4H_6 dan iborat og‘ir fraksiya 2-kolonnadan 0,8 MPa bosim ostida 6- kolonnaga yuboriladi va u yerda C_4 fraksiya xaydaladi va 7-kolonnaga rektifikatsiya jarayoniga yuboriladi. Natijada 98% (mass) normal va izobutan fraksiyalari hosil bo‘ladi. 6-kolonnadagi kub suyuqligi 0,3 MPa bosimgacha drossellanadi va rektifikatsiyalanish uchun 8-kolonnaga keladi. U yerda C_5 uglevodorodlar boshqalaridan ajratiladi. 9-rektifikatsiya kolonnada esa C_5 fraksiyalar n-pentan va izopentanga ajratiladi. Pentan va butanlar

izomerlarini qaynash temperaturasi bir-biriga yaqin bo‘lganligi sababli, ularni ajratish uchun kolonnalarga 100-180-tagacha tarelka o‘rnatiladi.



4-rasm. C_1 -C_5 uglevodorodlarini ajratish texnologik sxemasi:
1- kompressor; 2,5,6,7,8,9-rektifikatsiya kolonnalari; 3-deflegmatorlar;
4-qaynatgichlar 10-drossel ventil

Yuqori parafinlarni ajratish. Suyuq va qattiq parafinlarni olish manbai neft hisoblanadi. Neftning tarkibi parafin, naften va aromatik uglevodorodlardan, kislorodli, oltingugurtli aralashmalardan iborat. Neftni qayta ishlashning dastlabki bosqichi - atmosfera bosimida to‘g‘ri haydashdir. Bu jarayon natijasida neftdan quyidagi fraksiyalar ajratib olinadi: benzin (40-200 ^{0}C), tarkibi turli normal va tarmoqlangan alkan uglevodorodlari aralashmasidan iborat ligroin (150-250 ^{0}C), tarkibi alkanlardan iborat; kerosin (180-300 ^{0}C), tarkibi alifatik alkanlar, naftalin, aromatik uglevodorodlardan iborat; gazoyl (250-360 ^{0}C) - dizel yoqilg‘isi; mazut (qoldiq) - suyuq yoqilg‘i.

Mazutni vakuum haydash natijasida turli qovushqoqlikdagi surkov moylari (solyar, transformator moylari va h.k.) olinadi. Surkov moylari, gazoyl va kerosin fraksiyalari tarkibi 30% gacha n-parafinlardan iborat.

Benzinning sifati uning oktan soni bilan aniqlanadi. U benzindagi izooktanni (2,2,4-trimetilpentanni) xajmiy % miqdorini ko‘rsatadi

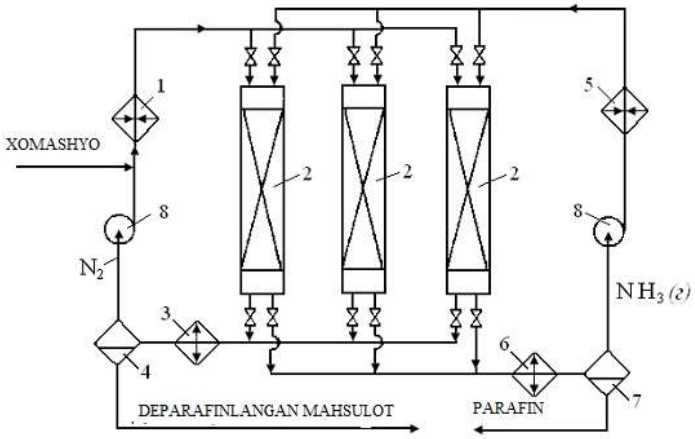
8-jadval

Ligroin fraksiyasining uglevodorod tarkibi

Uglevodorodlar	Uglerod atom soni					Miqdori, %
	5	6	7	8	9	
n-alkanlar	13	7	7	8	5	40
Tarmoqlangan alkanlar	7	6	6	9	10	38
Sikloalkanlar	1	2	4	5	3	15
Aromatik birikmalar	-	-	2	4	1	7

Neftdagi xar bir uglevodorodlar sinfi ko‘p sonli gomolog va izomerlar ko‘rinishida: parafinlar to‘g‘ri zanjirli va tarmoqlangan izomerlar xolida; naftenlar – 5 va olti burchakli, turli uzunlikdagi bir yoki bir nechta alkil guruhli; aromatik uglevodorodlar benzol va uning gomologlari (toluol, ksilollar va x.k); shuningdek, kondensirlangan burchakli turli aromatik uglevodorodlar (naftalin, antrotsen, ularning gomologlari) bo‘ladi. Seolitlar yordamida n-parafinlarni ajratish yangi ilg‘or usullardan hisoblanadi. Uni qo‘llash bilan n-parafinlarni

toza xolda (98,0-99,2%) ajratishda yuqori ko‘rsatkichlarga erishish mumkin (80-98%). Jarayon ikki bosqichdan iborat: n-parafinlar adsorbsiyasi va desorbsiyasi. Uni gaz va suyuq fazada 300-350^{0}C turli bosimda olib borish mumkin. Parafinlar desorbsiyasini bosimni pasaytirish, temperaturani oshirish, boshqa moddalar yordamida siqib chiqarish (n-pentan, ammiak bilan) bilan yoki ushbu usullarni birgalikda qo‘llash orqali olib borish mumkin. Ushbu jarayonlardan biri (Pareks usuli) bilan tanishamiz (5-rasm). Xomashyo neft fraksiyasi gaz-tashuvchi (azot) bilan aralashtiriladi va uning ishtirokida isitiladi va 1-chi isitgichda bug‘latiladi. Hosil bo‘lgan bug‘-gaz aralashmasi seolit bilan to‘ldirilgan uchta 2-adsorbsiya apparatlaridan birortasiga yuboriladi, u yerda n-parafinlar adsorbsiyasi sodir bo‘ladi. Adsorbyerdan chiqayotgan aralashma 3-sovutgichda sovutiladi, 4-separatorda deparafinlangan kondensat gaz tashuvchidan ajratiladi, oxirgisi xom-ashyo bilan aralashtirish uchun qaytariladi.



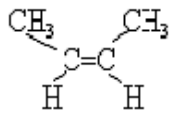
5-rasm. Pareks usuli bilan n-parafinlarni ajratish texnologik sxemasi:
1,5-isitgichlar; 2-adsorber-desorberlar; 3,6-sovutgichlar; 4,7-separatorlar; 8-gaz purkagich.

Adsorbent parafin bilan to‘liq to‘yinganda gaz-tashuvchi bilan dastlabki fraksiya birgalikda desorbsiya bosqichi o‘tkazilgan ikkinchi adsorbyerga yuboriladi. Birinchi adsorbyerga 5-chi isitgichda isitilgan gaz-desorbent (ammiak) yuboriladi. Desorbsiyadan so‘ng desorbent aralashmasi bilan parafin 6-sovutgichda sovutiladi va 7-separatorda ajratiladi, ammiak esa yana desorbsiyaga yuboriladi. Uchta adsorbsiya moslamalaridan bittasi adsorbsiya, ikkitasi desorbsiya uchun qo‘llaniladi, oqimlarni bir-biriga o‘tishi avtomat tarzda sodir bo‘ladi.

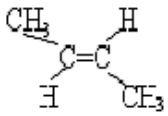
3. Olefinlar (alkenlar). Asosiy organik va neftkimyosi sintezi uchun xom-ashyo sifatida qo‘llaniladigan olefinlarni ikki asosiy guruhga ajratish mumkin:

1) gazsimon yoki past haroratda qaynovchi olefinlar - etilendan pentangacha (C_2-C_5) bo‘lgan uglevodorodlar:

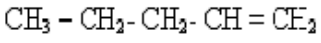
CH_2=CH_2 etilen; CH_3-CH=CH_2 propilen; CH_3 – CH_2-CH=CH_2 buten-1; CH_3 – CH=CH-CH_3 buten-2



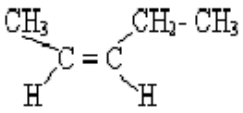
SIS-



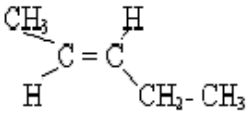
TRANS-BUTENLAR



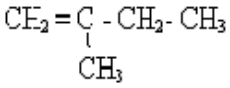
PENTEN-1



SIS-PENTEN-2



TRANS-PENTEN-2



2-METILBUTEN-1

2) yuqori olefinlar - C_6 dan to C_{12}-C_{18} gacha bo‘lgan uglevodorodlar (asosan C_7-C_{15}).

Past olefinlar. Etilendan butengacha bo‘lgan olefinlar oddiy sharoitda gaz, pentenlar boshlab (C_5C_{10})-rangsiz suyuqlik. Past olefinlarni ba’zi bir xossalari 4-jadvalda keltirilgan.

9-jadvaldan ko‘rinib turibdiki, yuqori bosim va past temperaturada etilenni suyuq holga keltirish mumkin (buning uchun qaynovchi ammiak yordamida sovutiladi). Boshqa gazsimon olefinlar bosim ostida siqilib suv yordamida sovutilganda suyuq xolga keladi. Olefinlarni yuqoridagi parafinlar bilan taqqkoslansa, ko‘rinib turibdiki, etilen etandan 15^0C past haroratda qaynaydi. Bu ko‘rsatgichlar ularni qayta ishlash jarayonida muhimdir. Olefinlarning parafinlardan farq qiladigan xususiyatlaridan biri, ularni yaxshi eruvchanligi va yaxshi yutiluvchanligidir, chunki ularda to‘yinmagan uglerod bog‘i mavjud.

9-jadval

Past olefinlarning xossalari

№	Olefinlar turi	Kondensatsiya temperaturasi, ^{0}C	Kritik temperatura, ^{0}C	Kritik bosim, ^{0}C	Havo bilan portlovchi aralashma hosil qilish chegarasi % (xajm)
1	Etilen	-103,7	9,9	4,95	3,0-32
2	Propilen	-47,7	91,8	4,47	2,2-10,0
3	Buten-1	-6,3	146,2	3,80	1,6-9,4
4	Sis-buten-2	-3,7	157,0	4,02	1,6-9,4
5	Trans-buten-2	+0,9	-	-	1,6-9,4
6	Izobuten	-7,0	144,7	3,85	1,8-9,6
7	n-penten	30-37	-	-	1,3-8,8
8	Izopentenlar	20,1-38,6	-	-	1,3-8,8

Olefinlar parafinlarga nisbatan qattiq moddalarga yaxshi adsorbsiyalanadi, eritmalarga yutiladi. Ushbu xususiyatlarni mavjudligi sababli, ularni maxsus usullar bilan ajratish mumkin.

Yuqori olefinlar. C_6-C_{18} olefinlar suyuqlik bo‘lib, ularning qaynash temperaturasi uglerod atomlari soni va zanjir tuzilishiga bog‘liq. To‘g‘ri zanjirli olefinlarni qaynash temperaturasi:

n-C_6H_{12} .....63,5-68 ^{0}C;

n-C_7H_{14} .....93,8-98,2 ^{0}C;

$n\text{-}C_8H_{16}$ ..... 121-126 ^0C;
$n\text{-}C_{10}H_{20}$ .....170-175 ^0C

Tarmoqlangan tuzilishli olefinlar to‘g‘ri zanjirli olefinlarga nisbatan past temperaturada qaynaydi. Reaksiyaga kirishish qobiliyati yuqori bo‘lganligi sababli olefinlar organik sintezda xom-ashyo sifatida muhim o‘rinni egallaydi.

Sanoatda olefinlarni olishda neft fraksiyalari yoki uglevodorod gazlarini parchalash usulidan foydalaniladi.

Tayanch so‘z va iboralar:

Asosiy organik sintez texnologiyasi, parafinlar, to‘yingan uglevodorodlar, gazmison moddalar, past parafinlar, yuqori parafinlar, tabiiy gaz, yo‘ldosh gazlar, gaz fraksiyalovchi moslamalar, uglevodorodlar, olefinlar, past olefinlar yoki past haroratda qaynovchi olefinlar, yuqori olefinlar

Mavzu bo‘yicha savollar

1. Parafinlarni olish manbalari.
2. Parafinlar qanday uglevodorodlar turkumiga kiradi?
3. Past parafinlar.
4. Yuqori parafinlar.
5. Past parafinlar qanday ajratiladi?
6. Gazlarni fraksiyalarga ajratish moslamalari.
7. Yuqori parafinlarni ajratish.
8. Olefinlar xaqida nima bilasiz?
9. Past olefinlar.
10. Yuqori olefinlar.

1.4. Piroliz va kreking jarayonlari bilan olefinlar olish texnologiyasi. Piroliz jarayonlari birlamchi va ikkilamchi reaksiyalari. Kreking jarayonlari, sinflanishi. Piroliz, kreking va gidrokreking mexanizmi, jarayon texnologiyasi.

Piroliz jarayoni. Piroliz - grekcha so‘zdan olingan bo‘lib, “rur”-olov va “lysis”-parchalanish degan ma’noni bildiradi, ya’ni kimyoviy birikmalarni qizdirish natijasida parchalanish jarayonini ifodalaydi.

Organik kimyoda “piroliz” so‘zining ma’nosi–organik birikmalarni yuqori temperaturada parchanishi natijasida kichik molekula massaga ega bo‘lgan mahsulotlar hosil bo‘lishdir. Piroliz yo‘li bilan yoqilg‘i va moylar yoki asosiy organik va neftkimyosi sintezi uchun xom-ashyolar olinadi.

Piroliz jarayoni X1X-asr oxiridan boshlab qo‘llanila boshlandi. Bunda neftni kerosin fraksiyasidan gaz olindi. XX-asrning 50-yillaridan esa, piroliz natijasida etilen, propilen, butenlar, butadien, siklopentadien, benzol, toluol ksilollar va boshqa birikmalar olina boshlandi. 1980 yilga kelib piroliz yo‘li bilan dunyo miqyosida olinadigan neft va gazning 6% , 2000 yilga kelib 20%-dan ortiq turli xil uglevodorodlar olina boshlandi. Piroliz jarayonining asosiy xom-ashyosi neftni qayta ishlash natijasida hosil bo‘ladigan gazlar, neftning benzin va gazoyl fraksiyalari hisoblanadi.

Uglevodorod xomashyosining termik parchalanish jarayoni past molekulali olefinlar – etilen va propilen olishdagi asosiy usul bo‘lib qolmoqda. Etilen va propilen ishlab chiqarish bilan bir qatorda piroliz jarayoni bilan dunyo bo‘yicha 80% ga yaqin divinil olinadi.

Piroliz jarayonida vodorod, metan, etilen, propilen va boshqa olefinlar bilan birga parafinlar, dienlar, atsetilen va uning hosilalari, aromatik uglevodorodlar va boshqa mahsulotlar hosil bo‘ladi. SHartli ravishda piroliz jarayonida sodir bo‘luvchi barcha reaksiyalarni ikkiga: *birlamchi va ikkilamchi* reaksiyalarga ajratish mumkin. Birlamchi reaksiyalar vaqtida asosan, parafin uglevodorodlarini parchalanishi natijasida kichik molekulyar massali uglevodorodlar hosil bo‘ladi. Reaksiya issiqlik yutilishi va hajmning ortishi bilan boradi.

Ikkilamchi reaksiyalar pirolizning keyingi bosqichlarida issiqlik chiqishi va hajmning kamayishi bilan boradi. Demak, piroliz jarayonida asosiy reaksiya, ya’ni parchalanish bilan birga, qo‘shimcha reaksiyalar olefinlarni gidrirlash va degidrirlash, kondensatsiya, sikllanish va zichlanish, polimerlanish ham sodir bo‘ladi.

Birlamchi reaksiyalar, ya’ni parafinlarni parchalanishi ikki xil yo‘nalishda borishi mumkin:

a) C-C bog‘ni uzilishi hisobiga to‘yingan va to‘yinmagan uglevodorodlar hosil bo‘ladi:

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_3 \rightarrow CH_2{=}CH_2 + CH_4 \qquad (1)$$

b) C-H bog‘ni uzilishi hisobiga (degidrirlash reaksiyasi):

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_3 \rightarrow CH_2{=}CH\text{-}CH_3 + H_2 \qquad (2)$$

Termodinamik jihatdan olganda birinchi reaksiyaning borish ehtimoli ko‘proq, chunki C-C bog‘ning uzilish energiyasi C-H bog‘nikiga nisbatan kamroq. Etanni pirolizida esa buning aksi, degidrirlash reaksiyasi borish ehtimoli ko‘proq:

$$CH_3\text{-}CH_3 \rightarrow CH_2{=}CH_2 + H_2$$

Yuqorida ko‘rilgan ikkita reaksiya ham issiqlik yutilishi bilan, ya’ni endotermik tarzda sodir bo‘ladi. Demak, jarayon borishi uchun yuqori temperatura va past bosim talab etiladi.

Piroliz radikal-zanjirli mexanizm asosida sodir bo‘ladi. Jarayonning nazariy asoslarini yaratishda N.N. Semenov, V.V. Voevodskiy, A.I. Dinses va boshqalar katta hissa qo‘shgan.

Radikal-zanjirli mexanizm uch bosqichdan iborat: initsiirlash (faol markaz hosil bo‘lishi); zanjirning davom etishi; zanjirning uzilishi. Parafinlar piroliz jarayoni mexanizmini, etan misolida ko‘ramiz.

1. Jarayonning birinchi bosqichi initsiirlash reaksiyasi:

$$CH_3{-}CH_3 \longrightarrow 2\,{}^{\bullet}CH_3$$

2. Zanjirning javom etishi:

$${}^{\bullet}CH_3 + CH_3{-}CH_3 \longrightarrow CH_4 + {}^{\bullet}CH_2{-}CH_3$$

$${}^{\bullet}CH_2{-}CH_3 \longrightarrow CH_2{=}CH_2 + H^{\bullet}$$

$$H^{\bullet} + CH_3{-}CH_3 \longrightarrow H_2 + {}^{\bullet}CH_2{-}CH_3$$

3. Zanjir uzilishi ikki xil usulda borishi mumkin:

a) rekombinatsiya usuli:

$$H^{\bullet} + {}^{\bullet}CH_2{-}CH_3 \longrightarrow CH_3{-}CH_3$$

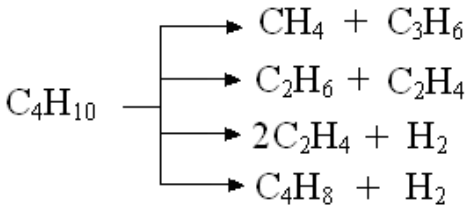
$${}^{\bullet}CH_3 + {}^{\bullet}CH_2{-}CH_3 \longrightarrow CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_3$$

$${}^{\bullet}CH_2{-}CH_3 + {}^{\bullet}CH_2{-}CH_3 \longrightarrow CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$$

b) disproporsionirlash usuli

$$2\,{}^{\bullet}CH_2{-}CH_3 \longrightarrow CH_2{=}CH_2 + CH_3{-}CH_3$$

Butan pirolizi natijasida quyidagi mahsulotlar hosil bo‘lishi mumkin:



Piroliz natijasida hosil bo‘ladigan mahsulot chiqimi, destruksiyaga uchratish darajasi xom-ashyoning uglevodorod tarkibiga bog‘liq. C_2-C_4 tarkibli gazlar, benzin va gazoyl fraksiyalaridagi n-parafinlarni piroliz qilish natijasida, asosan pirogaz hosil bo‘ladi (10-jadval).

10-jadval

Hosil bo‘layotgan pirogazni uglevodorod xom-ashyosi tarkibiga bog‘liqligi

Hosil bo‘luvchi komponentlar, % (mass.)	Etan pirolizi – 850-900, °C	Butan pirolizi – 800-850, °C	Birlamchi haydalgan benzin pirolizi - 800-900, °C	Engil gazoyl pirolizi - 750-800, °C
Vodorod	3,4	1,3	1,0	0,7
Metan	3,4	21,6	16,6	11,5
Atsetilen	0,2	0,4	0,4	0,3
Etilen	48,7	37,8	29,3	25,0
Etan	39,3	5,1	4,0	3,4
Propilen	1,1	17,3	16,4	14,5
Divinil	1,1	3,6	5,6	5,1
Butenlar	0,2	1,5	4,4	3,9
Benzol	0,6	2,5	7,1	7,0
Og‘ir smola	0,1	0,6	5,2	9,1

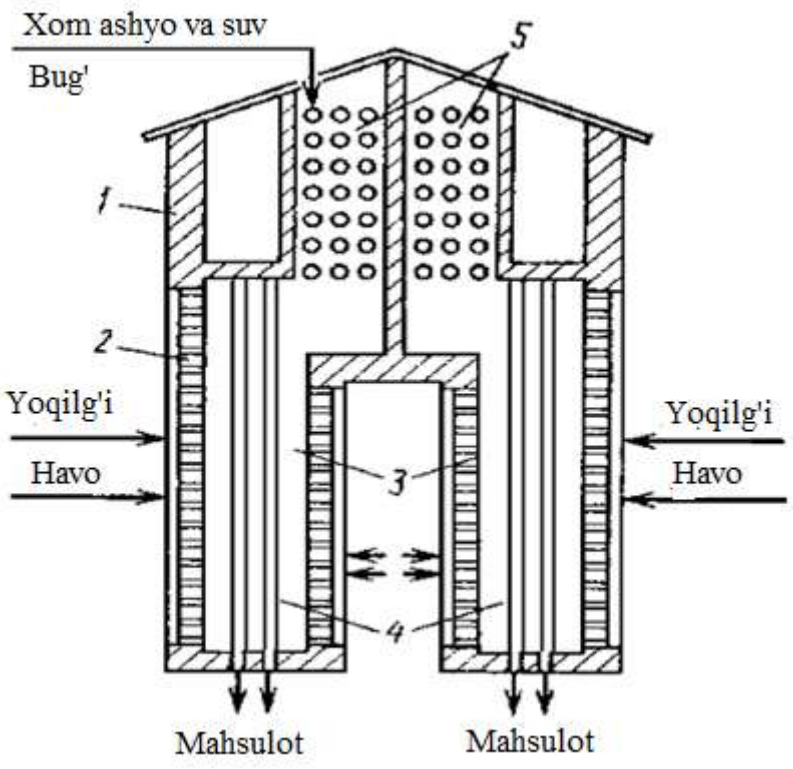
Tarmoqlanmagan normal tuzilishli parafin uglevodorodlar pirolizi natijasida eng ko‘p past olefinlar hosil bo‘ladi. 1-jadvaldan etanni pirolizida etilenning chiqimi eng ko‘p ekanligi ko‘rinib turibdi. Uglevodorodlarni molekulyar og‘irligi ortishi bilan etilen hosil bo‘lishi kamayadi, S_4 olefinlar miqdori ko‘payadi, etilen va propilen nisbati kamayadi. Izoparafinlar qiyinroq pirolizlanadi va hosil bo‘ladigan olefinlar miqdori kam bo‘ladi.

Sanoatda piroliz jarayoni isitiladigan trubkasimon pechlarda olib boriladi. Jarayonga quyidagi texnologik parametrlar ta’sir etadi: temperatura, xom-ashyoni reaktorga kelish vaqti va suv bug‘i konsentratsiyasi (suyultirgich). Temperatura ko‘tarilishi bilan reaksiya tezligi ortadi. Piroliz jarayoni unumdorligi xom-ashyoni reaksiya muhitida bo‘lish vaqtiga bog‘liq. Suv bug‘ini piroliz reaktorlariga yuborishdan asosiy maqsad, uglevodorodlarni parsial bosimini pasaytirish va oraliq reaksiyalar tezligini kamaytirishdan iborat. Suv bug‘i konsentratsiyasi ortishi bilan etilen, buten, butadien hosil bo‘lishi ko‘payadi, aromatik uglevodorodlar chiqimi kamayadi.

Trubkasimon piroliz pechi 6-rasmda ifodalangan. Piroliz jarayoni 850-870 °C sodir bo‘ladi. Suyuq yoki gazsimon yoqilg‘i 2-gorelkaga yuboriladi va u yerda yoqiladi. Piroliz pechining 3-radiant seksiyasida 4-ta vertikal quvurlar mavjud bo‘lib, u yerda piroliz jarayoni sodir bo‘ladi. Reaktordagi jarayon temperaturasining doimiy bo‘lishiga aloxida e’tibor qaratiladi. Qisman sovutilgan gazlar 5-konveksiya kamerasiga keladi. Bu yerdagi quvurlar seksiyasida xomashyo va bug‘-ajratgich kerakli temperaturagacha qizdiriladi, shundan so‘ng ular quvurlarning radiant seksiyasiga keladi va piroliz mahsulotlari keyingi qayta ishlash bosqichiga ketadi.

Zamonaviy piroliz qurilmalari quvvati yuqori bo‘ladi (3-rasm). Piroliz jarayoni trubkasimon pechlarda olib boriladi, uning gorelkasiga yoqilg‘i va havo yuboriladi. YOnuvchi gazlarning konveksiya seksiyalaridan chiqadigan issiqligi 2,3 va 4-issiqlik almashtirgichlarda piroliz jarayoniga kelayotgan uglevodorod xom-ashyosini bug‘latish va isitish, suv kondensatini isitish uchun foydalaniladi.

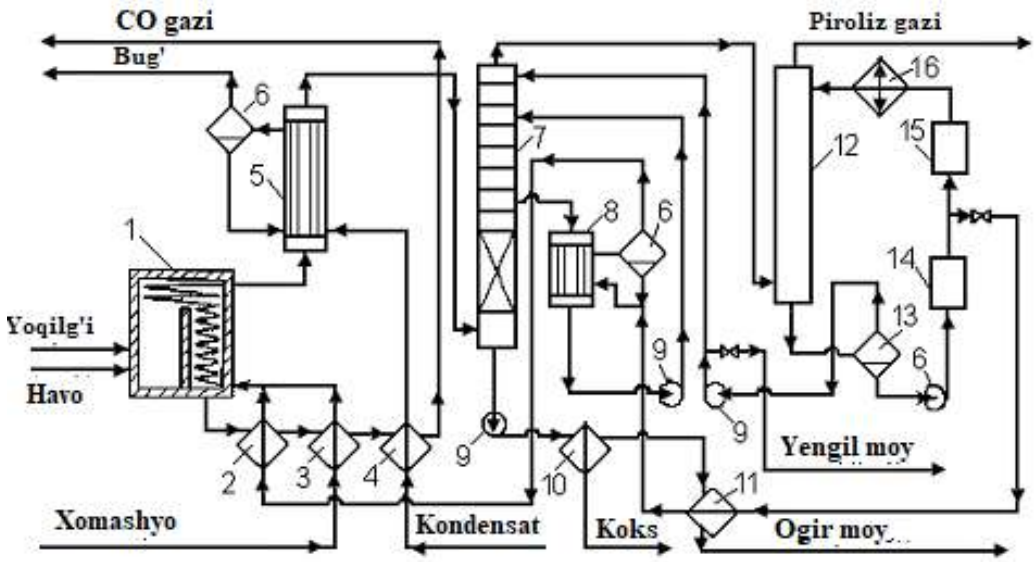
Benzinni piroliz qilish texnologik sxemasi 7-rasmda ifodalangan. Piroliz jarayoni 1-quvursimon pechda olib boriladi, uning gorelkasiga yoqilg‘i va havo yuboriladi. YOnuvchi gazlarning konveksiya kameralaridan chiqadigan issiqligi 2,3 va 4-issiqlik almashtirgichlarda piroliz jarayoniga kelayotgan uglevodorod xom-ashyosini bug‘latish va isitish, suv kondensatini isitish uchun foydalaniladi.



6-rasm. Piroliz pechining sxemasi: 1-korpus; 2-panel gorelkalar; 3-radiant kameralar; 4-vertikal quvurlar; 5-koveksion kamera.

Piroliz mahsulotlarini 1-trubkasimon pechdan chiqish temperaturasi 850-870 ^{o}C. Olefinlarni polimerlanishini oldini olish uchun, ular sovutiladi, natijada temperatura 500-700^{o}C ga tushiriladi, ya’ni chiniqtirishga uchratiladi. CHiniqtirishda bug‘latish jihozlari qo‘llaniladi.

Ular gaz trubkali 5,8-utilizator qozonlaridan iborat. Piroliz mahsulotlarini quvurlarda harakatlanish tezligi yuqori bo‘lganligi sababli, og‘ir zarrachalarni devorga yopishish extimoli yo‘qoladi, issiqlik uzatish koeffitsienti ko‘payadi va 350-400 ^{o}C gacha sovush jarayoni tezlashadi. ZIA apparatiga kelayotgan suv kondensatining issiqligi hisobiga, yuqori bosimdagi (11-13 MPa) bug‘ hosil bo‘ladi, u 6-chi yig‘gichda to‘planadi, so‘ngra 1-pechning birorta seksiyasida 450 ^{o}C gacha isitiladi.



7-rasm. Benzinni piroliz qilish texnologik sxemasi:
1-piroliz pechi; 2-4, 11-issiqlik almashtirgichlar; 5,8- utilizator qozonlar; 6-bug‘ yig‘gich; 7- og‘ir fraksiya kolonnasi; 9-nasoslar; 10-filtrlar; 12-engil fraksiya kolonnasi; 13-separator; 14-aylanma suvni tozalash bloki; 15-aylanma suv issiqligini reko‘peratsiya qilish bloki; 16- sovutgich.

Qisman sovutilgan piroliz mahsulotlari 7-birlamchi fraksiyalash kolonnasiga yuboriladi. U yerda engil moy va og‘ir moy hisobiga flegm hosil bo‘ladi. Birinchi moyni bug‘lanishi va ikkinchini isishi hisobiga piroliz mahsulotlarini 100-120^{o}C gacha sovushi sodir bo‘ladi; ulardan og‘ir moy kondensatsiyalanadi, u esa 7-chi kolonnaning pastki qismida koks va sajani yig‘adi. Ushbu aralashmadan 10-filtrda koks ajraladi, og‘ir moyning issiqligidan (filtratning) aylanma suvlarni isitish uchun 11-issiqlik almashtirgichda foydalaniladi.

7-kolonnaning pastki qismidagi tarelkadan og‘ir moy ajratiladi, undan ajralayotgan issiqlik bug‘ hosil qilish uchun 8-utilizator kozonga yuboriladi. Hosil bo‘lgan bug‘ 2-issiqlik almashtirgichda isitiladi, u esa piroliz uchun qo‘llaniladigan uglevodorod xom-ashyosiga qo‘shiladi. 100-120^{o}C gacha sovutilgan piroliz mahsulotlari bilan suv bug‘i 12-kolonnaga yuboriladi. Natijada piroliz gazidan suv kondensatsiyalanadi, uni engil moy deyiladi, piroliz gazi esa ajratish qurilmasiga yuboriladi. Engil moy 13-separatorda suvdan ajratiladi, bir qismi 7-kolonnaga flegma hosil qilishga yuboriladi, kolgan qismi esa qurilmadan chiqariladi va keyingi ishlab chiqarish jarayoniga yuboriladi. 13-separatordagi issiq suv 14-tozalash tarmogidan o‘tadi va bir qismi 11-issiqlik almashtirgich orqali 8-utilizator qozonga qaytib keladi, so‘ngra bug‘ xolida piroliz jarayoniga yuboriladi.

Kreking. Kreking jarayonida yuqori temperaturada qaynaydigan neft fraksiyasining katta molekulalari kichik molekulalarga ajraladi, natijada benzin va alkenlar hosil bo‘ladi. Kreking 3 turga bo‘linadi: gidrokreking, katalitik kreking va termik kreking.

Gidrokreking. Bu jarayonda krekinglanayotgan fraksiya juda yuqori bosim va vodorod ishtirokida qizdiriladi. Buning natijasida yirik molekulalar parchalanadi, vodorod birikishi sodir bo‘ladi va kichik o‘lchamdagi to‘yingan molekulalar hosil bo‘ladi. Gazoyl va og‘ir fraksiyalardan benzin olish uchun gidrokreking jarayoni qo‘llaniladi. Kreking jarayonining quyidagi tkrlari mavjud: termik kreking, katalitik kreking, gidrokreking.

Termik kreking. YUmshoq yoki qattiq parafinlarni termik krekingi sanoatda n-C_5-C_{20} uglevodorodli olefinlar olish uchun qo‘llaniladi. Texnologiyasi bo‘yicha bu ishlab chiqarish neft mahsulotlari pirolizi va termik krekingiga o‘xshaydi. Parchalanish trubkali pechlarda 550 ^{0}C da olib boriladi. Olefinlarni hosil bo‘lishini ko‘paytirish uchun suv bug‘i

qo‘llaniladi. Oraliq reaksiyalarni oldini olish uchun kreking jarayoni 20-25% parafinlar hosil bo‘lguncha olib boriladi va engil fraksiyalar ajratilgandan so‘ng, yana jarayonga qaytariladi.

Kreking jarayonida 20%-gacha gaz va suyuq uglevodorodlar (C_5 va yuqori) shuningdek 1-2% koks hosil bo‘ladi. Suyuq uglevodorod mahsulotlari katta qiziqish uyg‘otadi, ularni gazdan ajratish va haydash natijasida turli fraksiyalar olinadi.

Parafinni kreking jarayoni natijasida hosil bo‘lgan suyuq mahsulotlar fraksiya tarkibini quyidagi ma’lumotlar orqali ko‘rish mumkin, %:

140^0Cgacha (C_5-C_8).....20;
180-240^0C (C_{11}-C_{13})..... 11-13
140-180^0Cgacha (C_9-C_{10}).....10-15;
240-320^0Cgacha (C_{14}-C_{18})....14-16

Ushbu fraksiyalardagi olefinlar miqdori 70-80% tashkil qiladi. Ulardan 90-95% zanjir oxirida qo‘shbog‘i bo‘lgan olefinlar, yani α-olefinlar tashkil qiladi, sirt-faol moddalar sintezida ular muhim o‘rinni egallaydi.

Katalitik kreking. Kichik molekula massali mahsulotlar olish uchun neft xom-ashyosini termokatalitik qayta ishlash jarayoniga katalitik kreking deyiladi. Katalitik kreking natijasida yuqori oktanli benzinlar, engil gazoyl, C_3-C_4 uglevodorod gazlari olinadi (to‘yingan va to‘yinmagan mahsulotlar aralashmasi). Katalitik kreking nisbatan past temperaturada katalizator ishtirokida olib boriladi.

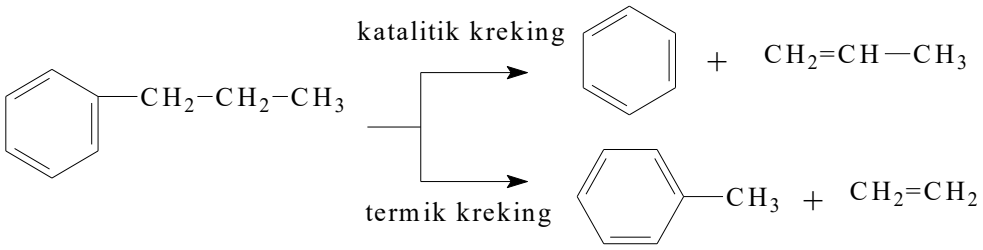
Katalitik kreking jarayonida uglevodorodlarni parchalanishi alyumosilikat katalizatorlari ishtirokida sodir bo‘ladi. Bu katalizatorlar ishtirokida parchalanish reaksiyasi ionli mexanizm asosida sodir bo‘ladi. Termik kreking esa erkin radikal mexanizm bo‘yicha sodir bo‘ladi.

Katalitik kreking jarayonining maqsadi oktan soni 90-92% bo‘lgan yuqori sifatli benzin olish. Katalitik krekingda, asosan butan-butilen fraksiyasidan iborat gazlar hosil bo‘ladi. Katalitik kreking natijasida olingan gazoyldan saja (qurum) va naftalin, og‘ir gazoyldan esa yuqori sifatli “ignasimon” koks olinadi.

Alyumosilikat katalizatorlari tabiiy va sintetik bo‘ladi: tabiiyga loylar misol bo‘ladi, sintetik katalizatorlar sintez yo‘li bilan olinadi.

Alyumosilikat katalizatorlari g‘ovaksimon moddalar bo‘lib sirt yuzasi 100-600 m^3/g iborat. Dastlab, tabiiy faol loy-montmorillonitdan ($H_2Al_2Si_4O_{12}.2H_2O$) foydalanilgan. Sintetik alyumosilikat katalizatorlar amorf strukturaga ega. Ularni sintez qilish uchun suyuq shisha $Na_2O.3SiO_2$ va $Al_2(SO_4)_3$ bir-biriga ta’sir ettiriladi. Buning natijasida alyumosilikat natriy $Na_2O.\ Al_2(S0_4)_3.21SiO_2$ hosil bo‘ladi, keyinchalik u gidrogel xoliga o‘tadi.

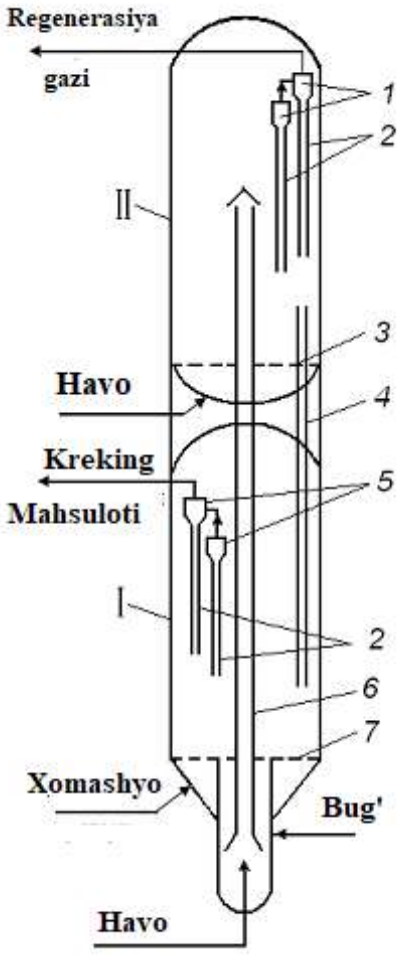
Alkilaromatik uglevodorodlarni katalitik krekingi termik krekingdan farq qiladi. Bunda alkil zanjiri uzilmaydi, balki dealkillash natijasida aromatik uglevodorod va olefin hosil bo‘ladi. N-propilbenzolni katalitik krekingi natijasida benzol va propilen, termik krekingda esa toluol va etilen hosil bo‘ladi:



Katalitik kreking jarayoniga quyidagi asosiy omillar ta’sir etadi: katalizator xossasi, xom-ashyo sifati, temperatura, katalizator va xom-ashyoni o‘zaro ta’sir vaqti, katalizatorni qo‘llash muddati.

Katalitik kreking jarayonining sanoat qurilmalari bir necha turga bo‘linadi: 1) harakatchan katlamdan iborat yirik granulalangan katalizatorli (o‘rtacha o‘lchami 2-5 mm); 2) poroshoksimon katalizator qatlamli (120-150 mkm); 3) to‘g‘ri reaktorli (lift turidagi).

Sanoatda eng ko‘p qo‘llaniladigan usullardan biri 2-chi usuldir. Bu usulni flyuid-jarayon deyiladi. Bu jarayonda mikrosferik katalizator qo‘llaniladi, u havo yoki bug‘da muallaq xolatda turadi.



Mikrosferik katalizator ishtirokida, ya’ni flyuid kreking jarayoni texnologik sxemasi bilan tanishamiz (9-rasm).

11-rasm. Flyuid-kreking jarayoni reaksiya tarmog‘i sxemasi:
1-reaktor; II-regenerator; 1,5-siklonlar; 2-katalizator quvurlari; 3,7-taqsimlash panjaralari; 4-oqim quvursi; 6-ko‘taruvchi moslama.

Bu jarayonda 1-reaktor 2-chi regenerator bilan ustma-ust joylashgan bo‘ladi, kolonnaning balandligi 60-70 metrdan iborat. 6-markaziy ko‘targich yordamida issiq havo oqimida kokslangan katalizator II-regeneratorga chiqariladi.

U yerga koksni tushirish uchun 3-chi taqsimlanish panjaralari orqali isitilgan havo yuboriladi.

Regeneratorni sovutish uchun sovuq suvdan foydalaniladi, hosil bo‘lgan bug‘ ushbu ishlab chiqarishda texnologik maqsadlar uchun foydalaniladi. Is gazlari bilan qo‘shilib chiqqan katalizator zarrachalari 1-siklon yordamida ajratiladi va ular 2-chi quvur orqali orqaga qaytariladi. Tozalangan katalizator 4-quvur orqali 1-reaktorga yuboriladi, u yerda 7-chi taqsimlovchi panjaralar orqali uglevodorod xom-ashyosi bug‘lari ham keladi. Kreking mahsulotlari 5-chi siklondan o‘tadi, u yerda ular katalizator zarrachalaridan ajratiladi va keyingi ishlab chiqarish bosqichiga yuboriladi. Ishlatilgan katalizatorga suv bug‘i yordamida ishlov beriladi, so‘ngra uni qayta tiklash uchun yuboriladi. Turli kreking va piroliz jarayonlarida olinadigan gazlar tarkibiy jixatdan bir-biridan farq qiladi. Ularni uch guruhga ajratish mumkin:

1. Tarkibida C_3 va C_4 uglevodorodlar ko‘p, lekin etilen kam bo‘lgan termik va katalitik kreking gazlari. Ulardan propilen va butenlar olinadi.
2. Piroliz gazlari, ulardan etilen va propilen ajratiladi.
3. Suyuq neft mahsulotlarini piroliz gazlari. Ularning tarkibida C_2-C_4 olefinlar ko‘p bo‘ladi.

Tayanch so‘z va iboralar

Piroliz, birlamchi reaksiyalar, ikkilamchi reaksiyalar, mexanizm, uglevodorod, pirogaz, piroliz pechlari, benzin pirolizi, kreking, gidrokreking, termik kreking, katalitik kreking, katalizator.

Mavzu bo‘yicha savollar

1. Piroliz jarayoni.
2. Piroliz jarayonida sodir bo‘luvchi birlamchi va ikkilamchi reaksiyalar.
3. Piroliz jarayoni mexanizmi.
4. Pirogazni uglevodorod xom-ashyosi tarkibiga bog‘liqligi.
5. Piroliz pechlari.
6. Benzinni piroliz qilish texnologik sxemasi.
7. Kreking jarayonlari, turlari.
8. Gidrokreking.
9. Termik kreking. Katalitik kreking.

Tayanch so‘z va iboralar

Asosiy organik sintez texnologiyasi, muhim mahsulotlar, oraliq mahsulotlar, organik moddalar, toshko‘mir, neft, parafinlar, olefinlar, aromatik uglevodorodlar, toluol, ksilol naftalin, atsetilen, sintez gaz, monomerlar, polimer materiallari, vinil monomerlari, olefinlar, dien uglevodorodlari, allil monomerlari, polikondensatsiya, plastifikator, ionogen moddalar, kation faol moddalar, anion faol moddalar, erituvchi va ekstragentlar, pestitsidlar, o‘simliklarni o‘stirish vositalari.

Mavzu bo‘yicha savollar

1. Organik moddalar ishlab chiqaruvchi sanoat turlari nechta?
2. Asosiy organik sintez mahsulotlari uchun qanday xom-ashyo man’balarini bilasiz?
2. Asosiy organik sintez mahsulotlarini qo‘llash sohalari.
3. Parafinlarga ta’rif bering va misollar keltiring.
4. Olefinlarga ta’rif bering va misollar keltiring.
5. Arenlarga ta’rif bering va misollar keltiring.
6. Oraliq mahsulotlar qanday hosil bo‘ladi?
7. Monomerlar va ularni sinflanishi.
8. Plastifikatorlar va ularni qo‘llash sohalari.
9. Sintetik yoqilg‘ilar, surkov moylari va ularga qo‘shiladigan qo‘shimchalar.
10. Pestitsidlar va o‘simliklarni o‘stirish vositalari.
11. Sirt faol moddalar turkumi.

8-MAVZU. NEFT VA GAZ SANOATIDA XAVFSIZLIK VA EKOLOGIK MUAMMOLAR

Reja:

Neft-gaz sanoatida xavfsizlikni ta'minlashning ahamiyati. Neftni qayta ishlash zavodlari va gaz komplekslaridagi asosiy xavf va xavflar. Yong'in xavfsizligi va portlashdanhimoya qilish. Kimyoviy moddalar bilan ishlashda xavfsizlik. O'zbekistondagi neft va gazni qayta ishlash ob'ektlarida xavfsizlikni tartibga solish va nazorat qilish. Neft va gaz komplekslarining atrof-muhitga ta'siri.Emissiyalarning atmosferaga, suv havzalariga va tuproqqa ta'siri. Neftni qayta ishlash zavodida gaz va suvni tozalashning zamonaviy texnologiyalari. Ekologik Qonunchilik va O'zbekiston standartlari Ekologik muammolar: havoga chiqadigan ifloslantiruvchi moddalar, suv va yerning ifloslanishi. Atrof-muhitni muhofaza qilish texnologiyalari va normativlar.

Ochiq va yopiq tizimlarda xavfsizlikni ta'minlash choralar. Neft-gaz sanoatining ekologik izlarini kamaytirish bo'yicha innovatsiyalar

Kirish. Mavjud boy tabiiy resurslar va atrof-muhitni muhofaza qilish bo'yicha zarur shart-sharoitlarni yaratish barqaror rivojlanishni ta'minlovchi asosiy omillardan sanaladi. Bu, shuningdek, mamlakat aholisi salomatligini

ta'minlashning muhim shartlaridan hisoblanishini chuqur anglagan holda mustaqillikning dastlabki kunlaridan qulay tabiiy muhitni asrash, tabiiy resurslarda oqilona foydalanishga kirishildi.

Shuni alohida ta'kidlash lozimki Qashqadaryo okrugining iqtisodiy rivojlanishi tabiiy resurslarga va geoekologik omillarga bog'liqdir. Shubhasiz, bu kelajakda ham davom etadi. Ushbu mintaqa iqtisodiy jihatdan rivojlanishida neft va gaz konlarining ahamiyati juda katta, shu sababli bu hudud mamlakat iqtisodiy rivojlanishining asosiy "lokomotivlaridan" biri bo'lib xizmat qiladi. Shu bilan birga, neft va gaz qazib olish atrof-muhit holatiga va Qashqadaryoning tub aholisi yashash muhitiga bevosita ta'sir qiladi.

Qashqadaryo okrugi zaminida davlat balansi hisobidagi 55 dan ziyod gaz va gazli kondensat konlari aniqlangan. Bu konlardan 6 tasi gaz-neftli, ikkitasi neftli, 24 tasidan ziyodrog'i gaz - kondensatli va 3 tasi gaz konlaridir.

Qashqadaryo statistika qo'mitasining rasmiy ma'lumotlariga ko'ra, atmosferaga chiqarilgan ifloslantiruvchi moddalarning hajmi Qashqadaryo okrugi hududida so'nggi 10 yillik davr oralig'ida (2010-2020) yuqori ko'rsatgichlar bilan o'sib bormoqda. Xususan, 2010 yilda 127,8 ming tonna zararli moddalar atmosferaga chiqarilgan bo'lsa, 2020 yilgi ma'lumotlarga ko'ra 152,2 ming tonna zararli moddalar atmosferaga chiqarilganligi qayd etiladi. Viloyatlar kesimida oladigan bo'lsak, atmosferaga chiqarilgan zararli moddalarning hajmi bo'yicha respublikada Qashqadaryo okrugi Toshkent viloyatidan so'ng ikkinchi o'rinni egallaydi. Bu esa okrug hududida mavjud kimyo va neft kimyo sanoatida faoliyat yurituvchi korxonalar hisobiga yuz bermoqda (www.stat.uz).

O'zbekiston iqtisodiyotida neft va gaz sanoati yetakchi o'rinlardan birini egallaydi. Ko'pgina mintaqalarda, xususan Qashqadaryo viloyatida ushbu sanoat atrof-muhitga ta'sir qilishning asosiy manbai hisoblanadi desak mubolag'a bo'lmaydi. Shu sababli so'nggi yillarda neft-gaz kompaniyalari faoliyatining ekologik tarkibiy qismiga jiddiy e'tibor berilmoqda. Qashqadaryo okrugi zaminida davlat balansi hisobidagi 55 dan ziyod gaz va gazli kondensat konlari aniqlangan. Bu konlardan 6 tasi gaz-neftli, ikkitasi neftli, 24 tasidan ziyodrog'i gaz - kondensatli va 3 tasi gaz konlaridir.

Qashqadaryo okrugi hududida, tabiiy sharoitlari noqulay bo'lgan bir qancha konlar majud bularga misol Jarquduq, Odamtosh va Gumbuloq gaz konlari, Janubiy Qizilbayroq, Ko'chquduq va boshqa konlardir. Konlarni o'zlashtirish va ulardan foydalanish jarayonida atrof-muhitning barcha tarkibiy qismlarining (atmosfera havosi, suv va yer resurslari, o'simlik va hayvonot dunyosi) ekologik holatini doimiy monitoringini o'tkazish ko'zda tutilgan. Shu sababdan bugungi kunda Qashqadaryo okrugi tabiatiga texnogen omillarning ta'siri ilmiy tadqiq etish mavzuning dolzarbligi hisoblanadi [1].

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili. Qashqadaryo okrugining o'simliklarini akademiklar va tadqiqotchilar K.3okhpob E.n.KopoBHH, C.M.Myera^aeB va boshqalar tomonidan o'rganilgan. Relyefini H.^.^anHMOB Poslavskaya va boshqalar. Iqlim va agroiqlimiy resurslarni .H.H.Eaôym KHH yer

usti suvlarini B.Л.Шульц, Qashqadaryo okrugi tuproqlarini C.H.Рижов ва Я.M Носиров, M.A.Орлов, H.T.Муравева va boshqalar o'rganishgan. Bugungi kunda Qashqadaryo okrugining neft kaz konlarini ishlatish jarayonida yuzaga keladigan

geoekologik vaziyatlarni o'rganish yuzasidan S.I.Abdullaev, B.CH.Murtazaev, M.G.Nazarov, I.X.Jonqobilov, R.Usmonova, N.Eshniyazov kabi ko'plab tadqiqotchilar ish olib borishmoqda. [2]

Maqsadi va vazifalari. Qashqadaryo okruginin neft-gaz olish va ishlatish jarayonida tabiatga ta'sirini o'rganish.

Ob'ekti va predmeti sifatida Qashqadaryo okrugining ishlab chiqarish tarkibida neft va gaz sanoati ustun bo'lgan hudud.

- Qashqadaryo okrugining tabiiy komponentlariga neft va gaz konlarini ishlatish jarayonidagi ta'siri.

- Qashqadaryo okrugi neft va gaz konlarini tabiiy koponentlarga ta'sirini o'rganish;

- Qashqadaryo okrugi neft va gaz konlarini baholash va ularni qayta ishlab chiqarish korxonalaridan chiqayotgan chiqindilarni kamaytirishga yunaltirilgan chora tadbirlar.

Neft - bu turli xil tuzilishdagi uglevodorodlar aralashmasidan tashkil topgan tabiiy yonuvchan yog'li suyuqlik. Uglevodorodlardan tashqari, neft tarkibida oz miqdordagi kislorod va oltingugurtli birikmalar va juda oz miqdordagi azotli birikmalar mavjud. Gaz va neft konlari yer osti qatlamlarida ham, alohida-alohida ham uchraydi.

Neft tarkibida bir necha ming suyuq uglevodorodlar mavjud. Ularning ulushi 80-90% ga etadi. Shuningdek, neft tarkibiga qatronlar, merkaptanlar, naften kislotalari, asfaltenlar va boshqa moddalar kabi boshqa organik birikmalar kiradi. Bundan tashqari, neft tarkibida 10% gacha suv va 4% gacha gaz mavjud. Oz miqdorda mineral tuzlar va iz elementlari mavjud. Ma'lumki, eng ko'pi, taxminan 57%, neftning kimyoviy tarkibida aromatik uglevodorodlar mavjud. Aromatik uglevodorodlarning miqdori kamroq, taxminan 29%. Asfalten va boshqa birikmalar 14% ni tashkil qiladi.

Neft qazib olish va qayta ishlash natijasida taxminan 48% uglevodorodlar va 44% uglerod oksidi hosil bo'ladi. Ushbu moddalar atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatadi, chunki ular ifloslantiruvchi moddalardir. Shuningdek, neft tarkibida30 % ga yaqin metall mavjud.

Bizga ma'lumki neft qazib olish va uni qayta ishlash jarayonida atrof-muhitga juda katta miqdorda salbiy ta'sir ko'rsatadi. Atrof-muhitni muhofaza qilish qonunchiligida mavjud bo'lgan huquqiy normalarga rioya qilmaslik umuman ekotizimning va xususan uning elementlarining ishlashini buzilishiga olib keladi.

Atrof-muhitning ifloslanishi neft va neft mahsulotlarini qazib olish, tashish, qayta ishlash va yo'q qilish, shuningdek neft mahsulotlarini suv havzalariga ruxsatsiz tashlash, texnogen baxtsiz hodisalar va sanoat ishlab chiqarishi

natijasida yuzaga keladi. Shahar joylaridan, dengiz portlaridan, turli xil sanoat maydonlaridan oqadigan suvlar ham ushbu moddalar bilan ifloslangan.

Neft va neft mahsulotlarining ifloslanishi hamma joyda uchraydi: xususan Qashqadaryo okrugi tuproq qatlamida, gidrosferada, atmosferada. Ifloslangan hududda yuzaga keladigan ekologik vaziyatning yomonlashishi munosabati bilan biz o'simlik va hayvonot olamlarining holati sezilarli darajada yomonlashayotganini ko'rmoqdamiz. [3]

Neftning atrof-muhitga bunday keng ko'lamli salbiy ta'sirining sababi uning kimyoviy tarkibida. Tuproq neft mahsulotlari bilan ifloslanganida, ularning bir qator belgilari va xususiyatlari o'zgaradi. Avvalo, tuproqning morfologik xususiyatlariga ta'sir qiluvchi jismoniy xususiyatlar o'zgaradi, tuproqdagi havo almashinuvi buziladi, suv oqimi qiyinlashadi va shunga mos ravishda tuproq organizmlarining hayotiy faoliyatini ta'minlash uchun zarur bo'lgan turli xil ozuqa moddalari.

O'simlik qoplamining buzilishi ekotizimning boshqa elementlariga ta'sir qiladi. Ifloslanishning eng xavfli turlaridan biri gidrosferaning ifloslanishidir, chunki suv o'simliklar uchun hayot manbai va ko'plab hayvonlar uchun yashash joyidir.

Suv muhitiga tushgan neftning katta qismi transport yuqotishlarini anglatadi. Bu taxminan 35% ni tashkil qiladi. Bir oz kamroq, taxminan 32% Daryo suvlari bilan

ta'minlanadi. Neft mahsulotlarining taxminan 10% qirg'oq chiqindilari bilan birga keladi [4].

Suv yuzasiga tarqalib, neft suv havzalarining katta maydonlarini ifloslantiradi. Ma'lumki, neft hajmining birligi suv hajmini undan ming baravar ko'proq ifloslantirishi mumkin. SHunday qilib, 1 litr neft 1000 m3 suvga zarar etkazadi. Buning sababi undagi sirt faol moddalar (sirt faol moddalar) tarkibidir. Ular barqaror neft emulsiyalarining shakllanishiga yordam beradi. Neft mahsulotlarining tarqalishi natijasida hosil bo'lgan yupqa neft plyonkasi havo almashinuvini oldini oladi, shu bilan birga o'simlik va hayvonot dunyosiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Neftning suvda eruvchanligi ahamiyatsiz, shuning uchun neft drenajlarining to'planishi birinchi navbatda suv omborlari yuzasida va tubida sodir bo'ladi. Yog' plyonkasining qalinligi 0,1 mm dan oshganda, atmosfera kislorodining suvga kirib borishi va suvdan karbonat angidridni olib tashlash jarayonlari sekinlashadi.

Neft mahsulotlarining tirik organizmlarga ta'siri fiziologik faollikning buzilishi, organizmga uglevodorodlarning kiritilishi natijasida kelib chiqadigan kasalliklar, yashash muhitining biologik xususiyatlaridagi o'zgarishlar va boshqalarda namoyon bo'ladi [5]. Neft tarkibidagi fraktsiyalarning bir qismi zaharli hisoblanadi. Shuni ta'kidlash kerakki, ushbu fraktsiyalarning suvda so'rilishi yoki erishi paytida konsentratsiyasi qanchalik yuqori bo'lsa, ularning toksikligi shunchalik yuqori bo'ladi. Yog' zaharli emulsiyalarni hosil qiladi, bu esa tirik organizmlarni halok bo'lishiga olib keladi.

Suv muhitiga kiradigan neft mahsulotlari mikroorganizmlar tomonidan yo'q qilinishi mumkin, ammo bu jarayon juda sekin kechadi. Neft mahsulotlari suv havzalarining pastki qismida to'planishi mumkin, bu atrof-muhitning ikkilamchi ifloslanishiga olib keladi.

Zamonaviy dunyoda atrof-muhitni neft va neft mahsulotlarining ifloslanishidan samarali himoya qilishni ta'minlaydigan turli xil usullar mavjud. Eng keng tarqalgan usullarga quyidagilar kiradi: mexanik, kimyoviy, fizik, fizik-kimyoviy, mikrobiologik [6], bundan tashqari, yangi usul va texnologiyalar ishlab chiqilmoqda. Bularga biosorbsion usul, suvni ozonlash, magnit bilan tozalash, flotatsiya-kavitatsiya usuli bilan tozalash, magnit nanozarrachalar bilan tozalash, biologik tozalash va boshqalar kiradi.

Neft ifloslanishining atrof-muhitga ta'siri juda katta va murakkab. Neft sanoatining rivojlanishi bilan neft va neft mahsulotlari bilan ifloslangan hududlarning maydoni ko'payadi deb taxmin qilish mumkin. Binobarin, hozirgi paytda mavjud bo'lgan ekologik vaziyat yomonlashadi, bu esa inson salomatligiga bevosita salbiy ta'sir qiladi [7].

Neft sanoatining atrof-muhitga ta'siri juda ko'p foydalanishga ega bo'lgan neft tufayli keng va qimmat. Xom neft va tabiiy gaz zamonaviy kundalik hayot va jahon iqtisodiyotining ko'plab jihatlarini ta'minlaydigan asosiy energiya va xom ashyo manbalari hisoblanadi. So'nggi 50 yil ichida ularning ta'minoti tez o'sib borayotgan insoniyat, ijodkorlik, bilim va iste'molchilik talablarini qondirish uchun tez o'sdi.

Neft va gazni qazib olish, tozalash va tashish bosqichlarida katta miqdordagi toksik va toksik bo'lmagan chiqindilar hosil bo'ladi. Uchuvchi organik birikmalar, azot va oltingugurt birikmalari va to'kilgan neft kabi ba'zi

sanoat yon mahsulotlari havo, suv va tuproqni noto'g'ri boshqariladigan hayot uchun zararli darajada ifloslantirishi mumkin. iqlimning isishi, okeanning kislotalanishi va dengiz sathining ko'tarilishi sanoat chiqindilari natijasida kuchaygan global o'zgarishlardir issiqxona gazlari kabi karbonat angidrid (CO2) va metan va mikro zarrachali aerozollar kabi qora uglerod. Insonning barcha faoliyati orasida qazilma yoqilg'ining yonishi yer biosferasida uglerodning doimiy to'planishiga eng katta hissa qo'shadi. Xalqaro energetika agentligi va boshqalarning ta'kidlashicha, neft va gazdan foydalanish rekord darajadagi 63% (19 milliard tonna) dan 43,4 milliard (BT) CO2 atmosferaga 2019 yil davomida barcha

energiya manbalaridan chiqarilgan. ko'mir foydalanish qolgan eng iborat 54%. Jami emissiya deyarli har yili oshirish davom: yuqoriga boshqa 2.1% uchun 35.3 BT ichida.



1-Rasm Neft to'kilganidan keyingi xolat.

Bevosita o'tish operatsiyalari, neft sanoati haqida hissa 9% (2.7 BT) ning 36.7 BT ichida shuningdek, tabiiy gaz, uning qasddan va boshqa relizlar uchun, sanoat bevosita kamida metan 92 Million tonna (3.4 BT CO2-teng) shu yil; barcha ma'lum antropogen va tabiiy taxminan 17% ga teng miqdori kuchli isitish gazining chiqindilari. Benzin va suyultirilgan tabiiy gaz kabi yoqilg'ilar bilan bir qatorda, neft ko'plab istemol kimyoviy moddalari va o'g'itlar va plastmassalar kabi mahsulotlarga imkon beradi

Toksik birikmalar. Neft ko'plab tarkibiy qismlarning murakkab aralashmasidir. Ushbu tarkibiy qismlarga to'g'ri zanjirli, tarvaqaylab ketgan, tsiklik, monosiklik aromatik va politsiklik aromatik uglevodorodlar kiradi. Yog'larning toksikligini toksik potentsial yoki ushbu komponentning suvda eruvchanligi bo'yicha yog'ning har bir alohida komponentining toksikligi yordamida tushunish mumkin.



Neft to'kilishidan keyin yosunlar

Neft to'kilishi - inson faoliyati natijasida atrof -muhitga neft chiqishi . Ushbu kontseptsiya, shuningdek, tanker avariyalari, neft platformalaridagi avariyalar , burg'ulash qurilmalari , quduqlar , shuningdek, xom neftni qayta ishlash natijasida olingan har qanday moddalarning chiqarilishini o'z ichiga oladi. Bunday hodisalarning oqibatlarini bartaraf etish bir necha oydan bir necha yilgacha davom etadi.

Tarkib

- 1Neft to'kilishiga javob
  - 1.1LARN usullari
  - 1.2LARN bosqichlari
  - 1.3Yangi tadqiqot
- 2Eng katta to'kilishlar
- 3Shuningdek qarang
- 4Eslatmalar

Neft to'kilishiga javob

[tahrir | kodni tahrirlash]

Neft to'kilishiga qarshi javob (*OSR) - bu* suv va tuproq yuzasidan yog 'qoralarini va neft mahsuloti oqimini olib tashlashga qaratilgan chora-tadbirlar majmui .

LARN usullari

[tahrir | kodni tahrirlash]

- mexanik usullar (tuproq qazish, neft mahsulotlarini yig'ish)
- fizik-kimyoviy usullar (yuvish, drenajlash, sorbsiya qilish);
- Biologik usullar (bioremediatsiya va fitoremediatsiya);

Sorbsion suvni tozalash samarali usullardan biridir. Ushbu usulning afzalliklari, albatta, har qanday tabiatdagi ifloslantiruvchi moddalarni deyarli har qanday qoldiq kontsentratsiyaga olib tashlash, jarayonni boshqarish va harakat tezligini o'z ichiga oladi (maksimal sorbsiya dastlabki 4 soat ichida sodir bo'ladi). [1] Asosiy sorbentlar lignin , aluminosilikat, grafit , talaş va torfdir .

Biologik usullar eng ekologik toza bo'lib, suv havzalari va suv yo'llarida favqulodda va tizimli neft to'kilishini standart darajaga qaytarishga yordam beradi. Favqulodda neft to'kilishini bartaraf etish ushbu turdagi favqulodda qutqaruv ishlarini bajarish uchun litsenziyaga ega bo'lgan ixtisoslashtirilgan tashkilotlar tomonidan amalga oshiriladi.

Yog 'chiqindilarini tozalashning zamonaviy texnologiyalaridan biri bu biokomposting deb ataladigan - uglerod oksidi , suv va biomassaning organik moddalarining xavfsiz birikmalariga ixtisoslashgan mikroflora tomonidan neft uglevodorodlarini oksidlanish (parchalanish)ning boshqariladigan biologik jarayoni. Biokompostlash maxsus tashkil etilgan uchastkalarda (vaqtinchalik yoki doimiy) - strukturaviy materiallardan - torf, talaşlardan iborat bo'lgan loyihalashtirilgan tizmalarda amalga oshiriladi. Jarayonning samaradorligi kompostning ma'lum bir issiqlik va namlik rejimini saqlash orqali erishiladi kislorod miqdori , azot-fosfor komponentlarining nisbati va yog'ni oksidlovchi mikroflora miqdori. Butun jarayon 2 oydan 4 oygacha davom etadi.

Biokompostlash usulining xususiyatlari:

- Birinchidan, saralash amalga oshiriladi - begona narsalar cho'kindidan chiqariladi, katta bo'laklar eziladi, yog 'shlami aralashtiriladi va tayyorlangan maydonchada tizmalarga joylashtiriladi;
- To'shaklarga quyidagilar qo'shiladi: (BAC), strukturantlar, stabilizatorlar, biologik faol kompozitsiyalar, mineral o'g'itlar;
- Biologik parchalanish jarayonida kompost vaqti-vaqti bilan yumshatiladi va namlanadi.

LARN bosqichlari

[tahrir | kodni tahrirlash]

1. Ifloslanishning yanada tarqalishini oldini olish uchun to'siqlarni o'rnatish (ayniqsa, neft mahsulotlarini suvga to'plash va neft to'kilishining oldini olish uchun muhim), neft ushlagichlari va neft tuzoqlari. Bon (texnika) ga qarang
2. neft mahsulotlarini tabiiy dispersiyalash uchun ishlatiladigan sorbentlarni (shu jumladan biosorbentlar) purkash, ular ekologik toza hududga ta'sir qilishdan oldin neft mahsulotlarining to'kilishi oqibatlarini minimallashtirishga yordam beradi;

3. Neft mahsulotlarini mexanik yig'ish. Shu maqsadda skimmerlar (suv yuzasidan neft yig'ish uchun qurilmalar) deb ataladigan narsalar qo'llaniladi.

Quruqlikda (tuproqdan) favqulodda to'kilishlarni yo'q qilish suvdagi OSRga qaraganda boshqa sxema bo'yicha amalga oshiriladi. Ammo murakkab ifloslanish ehtimoli mavjud bo'lsa, universal LARN tizimlari qo'llaniladi. Qoida tariqasida, ular mintaqaviy, iqlimiy va boshqa ehtiyojlarni hisobga olgan holda buyurtma asosida ishlab chiqariladi va suvda va quruqlikda favqulodda to'kilishlarni bartaraf etish uchun professional uskunalar majmuasini ifodalaydi. [2]

Yangi tadqiqot

[tahrir | kodni tahrirlash]

Rossiya Fanlar akademiyasining Janubiy ilmiy markazi va Murmansk dengiz biologiya instituti professori Grigoriy Voskoboinikov va biologiya fanlari nomzodi Oleg Stepanyan boshchiligidagi bir guruh rossiyalik olimlar dengiz suvini neft bilan ifloslanishdan samarali va xavfsiz tozalashga qodir bo‘lgan fukus suvo‘tlari asosida noyob biofiltrlarni yaratdilar. Yangi usul asoslangan dengiz o'tlari *Fucus* vesiculosus suv o'tlari ta'siriga eng chidamli hisoblanadi. Bu superorganizm noldan past haroratlarga, qutbli tun sharoitlariga va hokazolarga bardosh bera oladi Fucus vesiculosusning neft mahsulotlariga chidamliligi diapazoni 0,05 mg/l MAC normasi bilan 50 mg/l. Rossiyalik olimlarning tajribalari shuni ko'rsatdiki, bu suv o'tlarining bir necha o'nlab kilogrammlari ma'lum bir tarzda joylashtirilgan suvda bir necha tonna neft mahsulotlarini ishlatishga qodir. [3]

Eng katta to'kilishlar

[tahrir | kodni tahrirlash]

Asosiy maqola: ***Neft to'kilishi ro'yxati***

100 000 tonna yoki 30 million gallondan ortiq to'kilishlar , kattadan kichikga qarab tartiblangan

To'kish / Tanker	Joylashuv	Sana	* Tonna xom neft	Bochkalar	Gallon	Manba
Quvaytdagi neft yong'inlari [b]	Quvayt	1991 yil yanvar - 1991 yil noyabr	136 000 000— 205 000 000	1 000 000 000— 1 500 000 000	42 000 000 000— 63 000 000 000	[4]
Quvaytda neft to'kilishi [c]	Quvayt	1991 yil yanvar - 1991 yil noyabr	3 409 000— 6 818 000	25 000 000— 50 000 000	1 050 000 000— 2 100 000 000	[5] [6] [7]
Lakeview Gusher [ing.]	Amerika Qo‘shma Shtatlari ,Kern,Kaliforniya	1910 yil 14 may - 1911 yil sentyabr	1 200 000	9 000 000	378 000 000	[8]

100 000 tonna yoki 30 million gallondan ortiq to'kilishlar , kattadan kichikga qarab tartiblangan

To'kish / Tanker	Joylashuv	Sana	* Tonna xom neft	Bochkalar	Gallon	Manba
Fors ko'rfazi urushidagi neftning to'kilishi [O'zbek] [d]	Iroq ,Fors ko'rfaziva Quvayt	1991 yil 19 yanvar - 1991 yil 28 yanvar	818 000— 1 091 000	6 000 000— 8 000 000	252 000 000— 336 000 000	[5] [9] [10]
Deepwater Horizon	AQSh ,Meksika ko'rfazi	2010 yil 14 aprel - 2010 yil 15 iyul	560 000— 585 000	4 100 000-4 900 000	172 000 000— 180 000 000	[11] [12] [13] [14] [15]
Ixtoc I	Meksika ,Meksika ko'rfazi	1979 yil 3 iyun - 1980 yil 23 mart	454 000— 480 000	3 329 000— 3 520 000	139 818 000— 147 840 000	[16] [17] [18]
Atlantika imperatori / Egey kapitan	Trinidad va Tobago	1979 yil 19 iyul	287 000	2 105 000	88 396 000	[19] [20] [21]
Mingbuloq neftining to'kilishi [O'zbek]	O'zbekiston	1992 yil 2 mart	285 000	2 090 000	87 780 000	[22]
Navro‘z dala platformasi [O‘zbekcha]	Eron ,Fors ko'rfazi	1983 yil 4 fevral	260 000	1 907 000	80 080 000	[23]
ABT Yoz	Angola , qirg'oqdan 1300 km	1991 yil 28 may	260 000	1 907 000	80 080 000	[19]
Bellver qal'asi	Janubiy Afrika , Saldanxa	1983 yil 6	252 000	1 848 000	77 616	[19]

100 000 tonna yoki 30 million gallondan ortiq to'kilishlar , kattadan kichikga qarab tartiblangan

To'kish / Tanker	Joylashuv	Sana	* Tonna xom neft	Bochkalar	Gallon	Manba
	ko'rfazi	avgust			000	
Amoko Kadiz	Frantsiya ,Brittani	1978 yil 16 mart	223 000	1 635 000	68 684 000	[19] [22] [22] [24] [25]
MT Haven	Italiya ,Genuyayaqinidagi O'rta er dengizi	1991 yil 11 aprel	144 000	1 056 000	44 352 000	[19]
Odyssey [ing.]	Kanada , Yangi Shotlandiyadan1300 km uzoqlikda	1988 yil 10 noyabr	132 000	968 000	40 656 000	[19]
Dengiz yulduzi	Eron ,Ummon ko'rfazi	1972 yil 19 dekabr	115 000	843 000	35 420 000	[19] [22]
Irenes Serenada	Gretsiya ,Pilos	1980 yil 23 fevral	100 000	733 000	30 800 000	[19]
Urquiola	Ispaniya ,La Koruna	1976 yil 12 may	100 000	733 000	30 800 000	[19]
Torrey kanyoni [ing.]	Buyuk Britaniya ,Scilly	1967 yil 18 mart	80 000— 119 000	587 000— 873 000	24 654 000— 36 666 000	[19] [22]
Greenpoint neftning to'kilishi [o'zbek]	AQSh ,Bruklin,Nyu-York	1940-1950 yillar	55 000— 97 000	400 000— 710 000	17 000 000— 30 000 000	[26]

Bir tonna xom neft 308 gallon yoki 7,3 barrelga teng.

Turli xil yog'lar va neft bilan bog'liq mahsulotlar turli darajadagi toksiklikka ega. Toksiklik darajalariga ob-havo, eruvchanlik kabi ko'plab omillar, shuningdek, qat'iylik kabi kimyoviy xususiyatlar ta'sir qiladi Ko'pgina hollarda, istemolchilar masuliyatli foydalanish va yo'q qilish bilan shug'ullanganda, ta'sirlar xavfsiz darajaga tushirilishi mumkin. Muayyan

mahsulotlarni ishlab chiqaruvchilar hayot aylanishini baholash va atrof-muhitni loyihalash amaliyoti orqali ta'sirlarni yanada kamaytirishi mumkin.

Neft sanoatidan chiqadigan chiqindilar neft ishlab chiqarish jarayonining qazib olishdan istemol bosqichigacha bo'lgan har bir zanjirida sodir bo'ladi. Ekstraksiya bosqichida gazni shamollatish va yoqish nafaqat metan va karbonat angidridni, balki azot oksidi va aerozollar kabi boshqa ifloslantiruvchi moddalarni ham chiqaradi. Ba'zi yon mahsulotlarga uglerod oksidi va metanol kiradi. Yog' yoki neft distillatlari yoqilganda, odatda yonish to'liq bo'lmaydi va kimyoviy reaktsiya suv yoki karbonat angidrid bo'lmagan yon mahsulotlarni qoldiradi. Biroq, ko'p miqdordagi ifloslantiruvchi moddalarga qaramay, ba'zi ifloslantiruvchi moddalar miqdori va kontsentratsiyasida o'zgarishlar mavjud. Shuningdek, sootning mayda zarralari odamlarning va boshqa hayvonlarning o'pkalarini qoraytiradi va yurak muammolari yoki o'limga olib keladi.



3-Rasm Atransport vositalarining 100 km masofadagi emissiyasi

Atrof-muhit ifloslanishini

Har bir transport turi atrof-muhitni ifloslantiradi, ammo muhim afzalligi - ifloslanishning 89% avtoulov transporti tomonidan amalga oshiriladi, bu chiqindi gazlarni chiqaradi. Ushbu turdagi avtoulovlar, avtobuslar va boshqa transport vositalari turli muammolarga olib keladi:

- havoning ifloslanishi;
- issiqxona effekti;
- shovqin ifloslanishi;
- elektromagnit ifloslanish;
- odamlar va hayvonlar sog'lig'ining yomonlashishi.

Neftning yonish jarayoni neft, ko'mir va yog'och kislota lyomg'irining ko'payishi uchun javobgardir. Yonish miqdori oshib ketishiga olib keladi azot oksidi bilan birga oltingugurt dioksidi yog'dagi oltingugurtdan. Ushbu yon mahsulotlar atmosferadagi suv bilan birikib kislotali yomg'ir hosil qiladi. Nitratlar va boshqa kislotali moddalarning kontsentratsiyasining oshishi ularga sezilarli ta'sir ko'rsatadi pH darajasi yog'ingarchilik.

Dan tahlil qilingan ma'lumotlar namunalari Qo'shma Shtatlar va Evropa o'tgan 100 yil ichida va yonish natijasida azot oksidi chiqindilarining ko'payishi kuzatildi. Chiqindilar miqdori yomg'irni kislotalashtirish uchun etarlicha katta edi. Kislotali yomg'ir katta ekotizimga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Masalan, kislotali yomg'ir daraxtlarni o'ldirishi mumkin va ko'llarni kislotalab baliqlarni o'ldirishi mumkin. Marjon riflari kislota yomg'irida ham yo'q qilinadi. Kislotali yomg'ir, shuningdek, texnika va inshootlarning korroziyasiga (katta miqdordagi kapital) va marmar xarobalari singari arxeologik inshootlarning asta-sekin yo'q qilinishiga olib keladi.

Xulosa. Sho'rtangazkimyo majmuasi ishlab chiqarish jarayonida ajralib chiqadigan turli xildagi zararli chiqindilar atrof-muhitga o'z salbiy ta'sirlarini ko'rsatmoqda, bular:

-atmosferaga chiqadigan zaharli moddalar asosan, uglerod oksidlari, azot oksidlari, oltingugurt oksidlari va uglevodorodlar;

- atrof - muhitga qattiq va suyuq chiqindilarni chiqishi asosan - ya'ni alyuminiy oksidi, silikagel, tsiklogeksanni tozalashdan hosil bo'lgan reagentlar va quyi molekulyar polimerlar;

- majmuadan chiqadigan to'liq tozalanmagan oqova suvlar - maishiy oqova suvlar, yog'li oqova suvlar, kimyoviy moddalarni tutgan minerallashgan oqova suvlar;

Majmuadan chiqadigan chiqindilar tarkibidagi turli xildagi zararli moddalar, asosan, oltingugurt oksidlari, azot oksidlari, uglerod oksidlari va boshqalar, biosferadagi barcha komponent va elementlarga o'z salbiy ta'sirini ko'rsatadi. Shuning uchun korxonada kam chiqindili texnalogiyalarni joriy etish, ajralib chiqqan zararli chiqindilarni tozalash qurilmalarini takomillashtirish va zaharli moddalarni zararsizlantirish choralarini ishlab chiqish zarur.

Neft-gaz sohasida ekologik ustuvorlikni ta’minlashda ilmiy yechimlarning ahamiyati

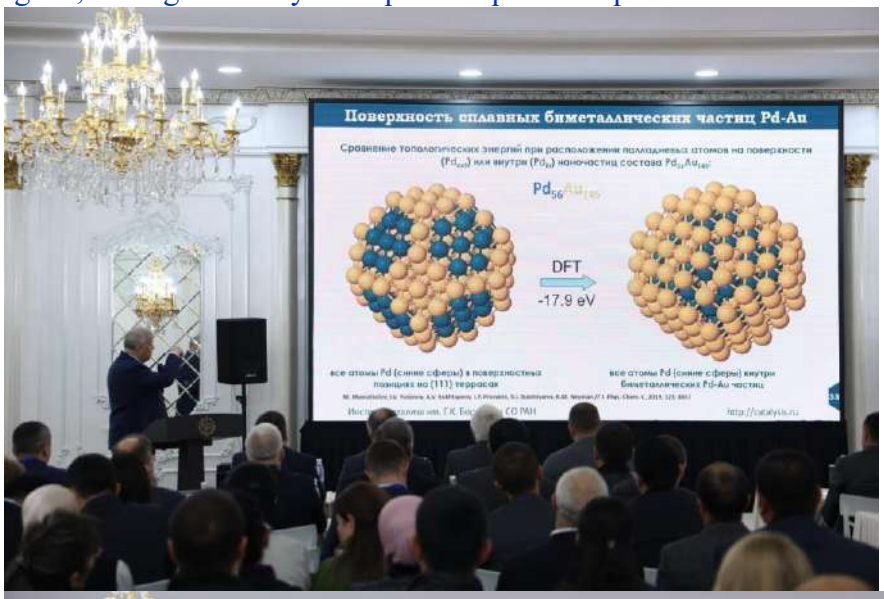
Ruscha

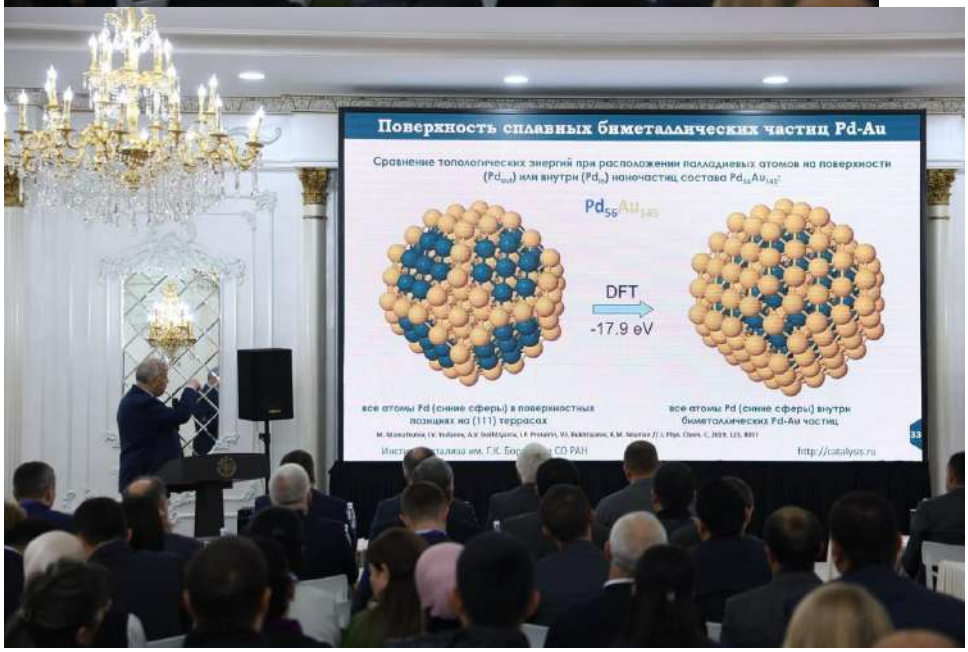
Toshkent shahrida “Sanoatda kataliz va ekologik muammolar” Xalqaro ilmiy texnikaviy anjuman bo‘lib o‘tdi. Tadbir “O‘zbekneftgaz” AJ, O‘zbekiston kimyo-farmatsevtika ilmiy tadqiqot instituti hamda O‘zbekiston neft va gaz sanoatining ilmiy-muhandislik jamiyati hamkorligida tashkil etildi.



Tadbirning asosiy maqsadi — atrof muhitni muhofaza qilish, energiya tejash va neft-gaz sohasida ekologik ustuvorlikni ta'minlash, shuningdek, ishlab chiqarish jarayonida katalizatorlar va katalizator texnologiyalarini qo‘llash orqali yuzaga kelayotgan muammolarni hal qilishdir.

Anjumanda 40 dan ortiq xorijiy olimlar va 50 dan ortiq mahalliy mutaxassislar qatnashdi. Ular neft-gaz, neft-gaz kimyosi, energetika va ekologiya sohalaridagi zamonaviy muammolar va ularning yechimlarini muhokama qilishdi. Katalizatorlar, ularning ishlab chiqarishdagi roli, shuningdek, ekologik ahamiyati haqida bir qancha taqdimotlar bo‘lib o‘tdi.





Katalizatorlar neft-gaz sanoatida juda muhim ahamiyatga ega. Ular yordamida, neftni qayta ishlash jarayonida katta energiya sarfi va atmosferaga chiqariladigan zararli moddalarning hajmini kamaytirishga erishish mumkin.

Tadbir doirasida neft-gaz majmualarida iqtisodiyot va ekologiya muammolari muhokama qilindi. Katalizatorlar yordamida chiqariladigan emissiyalari, qayta ishlash jarayonlari va energiya sarfini qisqartirishga qaratilgan so‘nggi tadqiqotlar ko‘rib chiqildi, yangi yo‘nalishlar ham muhokama qilindi.





Ushbu tadbir, fan va ishlab chiqarish sohasidagi hamkorlikni mustahkamlash va barqaror konsortsiumlarni shakllantirish uchun muhim platforma bo‘ldi, desak mubolag‘a bo‘lmaydi. Anjuman, ayniqsa, sanoat va ekologik masalalarni birgalikda hal etishda ilmiy hamkorlikning ahamiyatini yana bir bor isbotladi.

Sanoat xavfsizligi

“Farg‘ona neftni qayta ishlash zavodi” MCHJ sanoat xavfsizligi bo‘limining ishlab chiqarish faoliyati xodimlarni xavfsiz mehnat sharoitlari bilan ta’minlash, ishchilar va aholi salomatligini muhofaza qilish hamda eng yaxshi texnologiyalardan foydalanish asosida qulay atrof-muhitni saqlab qolishga qaratilgan.

Sanoat xavfsizligi bo‘limi O‘zbekiston Respublikasi milliy qonunchiligining sanoat xavfsizligi, mehnat va atrof-muhit muhofazasi sohasidagi talablarga to‘la rioya qilmoqda va har yili bu boradagi eng muhim ko‘rsatkichlarni yaxshilab bormoqda.

“Sanoat xavfsizligi, mehnat va atrof-muhitni muhofaza qilish siyosati” “Farg‘ona neftni qayta ishlash zavodi” MCHJ faoliyatining barcha jabhalarida amalga oshiriladi hamda xavfsiz axloq madaniyatini rivojlantirish orqali sanoat va ekologik xavfsizlikni boshqarish bo‘yicha amaldagi tizimni takomillashtirishga qaratilgan.

Sanoat xavfsizligi, mehnat va atrof-muhitni muhofaza qilishni boshqarish tizimi xalqaro audit natijalari bilan tasdiqlangan ISO 14001 va ISO 45001 xalqaro standartlari talablarga muvofiqligi bo‘yicha sertifikatlashtirilgan.

Mehnat xavfsizligi

“Farg‘ona neftni qayta ishlash zavodi” MCHJ ishlab chiqarish faoliyatida xodimlarning mehnat xavfsizligini ta’minlash, baxtsiz hodisalar va jarohatlanish holatlarini kamaytirish, munosib mehnat sharoitlarini yaratish masalalarini har qanday tashkiliy va texnik vazifalardan ustun hisoblagan holda ularga ustuvor ahamiyat qaratadi.

Muvofiqlikni baholash

Boshqaruv tizimining natijadorligini baholash auditi, ishlab chiqarish nazorati, korporativ nazoratni o‘z ichiga olgan monitoring natijalari asosida hamda mehnat muhofazasi va ekologiya bo‘yicha o‘tkaziladigan ko‘rik tanlovlar davomida amalga oshiriladi.

Pudrat tashkilotlarini boshqarish

Pudrat tashkilotlarning xavfsizlik faoliyati korxonaning sanoat xavfsizligi, mehnat va atrof-muhit muhofazasi sohasidagi faoliyati natijalariga ta’sir ko‘rsatuvchi eng muhim omillardan biridir.

“Farg‘ona neftni qayta ishlash zavodi” MCHJ va pudrat tashkilotlar ishchilari yagona standartlar va Xavfsizlik qoidalari, atrof-muhitni muhofaza qilish sohasidagi siyosatga amal qilishlari lozim.

“Farg‘ona neftni qayta ishlash zavodi” MCHJ muvaffaqiyatli qo‘shma faoliyatni ta’minlash maqsadida mehnat xavfsizligi va muhofazasiga doir eng muhim loyihalar va bu boradagi dolzarb vazifalarni muhokama qilish uchun asosiy pudrat tashkilotlar vakillari bilan muntazam asosda uchrashuvlar o‘tkazadi va ularga jiddiy muammolarni hal etish yo‘llari to‘g‘risida ma’lumot beradi.

“Farg‘ona neftni qayta ishlash zavodi” MCHJ pudrat tashkilotlarning shartnoma majburiyatlari tuzilmaguncha ishlab chiqarish bo‘yicha xavfsiz xizmat ko‘rsatish imkoniyatlarini faol ravishda baholab boradi.

“Farg‘ona neftni qayta ishlash zavodi” MCHJ pudrat tashkilotlar bilan hamkorlikda XQ (Xavfsizlik qoidalari), OT va atrof-muhitni muhofaza qilish sohasidagi talablarning aniqligi va muvofiqligini ta’minlash ustida ish olib boradi; pudratchilar bilan birga XQ (Xavfsizlik qoidalari), OT va atrof-muhitni muhofaza qilish sohasida xavflarni baholash hamda kelishilgan muddatda bunday xavflarni bartaraf etish yoki kamaytirish bo‘yicha tegishli chora-tadbirlar qabul qilish ishlarida ishtirok etadi.

Nazorat savollari:

1. Texnologik jarayonlarning yong‘in xavfini baholash qanday amalga oshiriladi?
2. Yonuvchanlik guruhi deb nimaga aytiladi?
3. Chaqnash deb nimaga aytiladi?

4. Gazli apparatlarga qanday apparatlar kiradi?
5. Changli apparatlarga qanday apparlar kiradi?
6. Apparatlarni ishga tushurish va ishdan to‘xtatishdagi yong‘in xavfi nimalardan iborat?
7. Avariya holati deb qaysi holatlarga aytiladi?
8. Avariya holatlarining tahlili qanday amalga oshiriladi?
9. Apparatlar va quvurlarning shikastlanishi qaysi holatlarfda sodir bo‘ladi?
10. Apparat to‘liq shikastlanganda tizimdan chiqadigan moddalarning umumiy miqdori qanday hisoblanadi?
11. Shikastlangan uchastkalarni to‘xtatish qanday amalga oshiriladi?
12. Suyuqlik oqimini tezlikda bo‘luvchi klapanlar qanday tuzilgan?
13. Yondirish manbalar qanday turlardan iborat?
14. Ishlab chiqarishda qanday yondirish manbalarini bilasiz?
15. Ishlab chiqarishda yondirish manbalarini oldini olish qanday tashkil qilinadi?
16. Mexanik tasirda vujudga keladigan yondirish manbalarini oldini olishning qanday turlarini bilasiz?
17. Elektr energiyasining issiqlik ko‘rinishi yondiruvchi manbaalarini oldini olishning qanday choralarini bilasiz?
18. Uchqun so‘ndirgichlardan qanaday holatlarda foydalaniladi?

19. Yonuvchan muhitda yondirish manbalarining hosil bo‘lishini oldini olish uchun qanday chora-tadbirlar belgilangan?

20. Odamlar va moddiy boyliklarga ta’sir etuvchi ikkilamchi xavfli omillar nimalar kiradi?

21. Yonuvchan modda va materiallar miqdori va (yoki) hajmini cheklash hamda ularni joylashtirishning eng xavfsiz usullarini sanab bering?

22. Yong‘inning oldini olish tizimining yong‘in xavfsizligini ta’minlash usullariga qo‘yiladigan talablar?

23. Yonuvchan muhitning hosil bo‘lishini oldini olish qanday ishlarni amalga oshirish kerak?

24. Yong‘in xavfsizligini ta’minlash bo‘yicha tashkiliy-texnik chora-tadbirlar?

AMALIY MASHG‘ULOT MAZMUNI

1-amaliy mashg‘ulot: Neft va neft mahsulotlarining muhim fizik-kimyoviy xossalarining termodinamik asoslanishi

Neft mahsulotlarining yoqilg‘i sifatida ishlatilishi. Neft mahsulotlarining asosiy qismi xalq xo‘jaligida yoqilg‘i va surkov moylari sifatida ishlatiladi. Neft mahsulotlarining nisbatan kam qismi bitum olish uchun, elektrod koksi, qattiq parafinlar olish uchun ishlatilsa, qolgan qismi organik sintezda – plastmassa, sintetik tola, sintetik kauchuk, o‘g‘itlar va h.k. olishda ishlatiladi. SHuning uchun neft mahsulotlari quyidagi guruxlarga bo‘linadi:

1.Motor yoqilg‘isi; 2.Yorituvchi kerosin; 3.Erituvchilar va yuqori oktanli qo‘shimchalar; 4.Neft moylari; 5.Parafinlar, serezinlar, vazelinlar; 6.Neft bitumlari va boshqa neft mahsulotlari.

Motor yoqilg‘ilarining turlari. Motor yoqilg‘isi o‘z navbatida quyidagi guruhlarga bo‘linadi: 1.Karbyurator yoqilg‘isi (avia-avtomobil benzilari, traktor yoqilg‘isi); 2. Reaktiv yoqilg‘isi; 3.Dizel yoqilg‘isi; 4. Gazoturbina yoqilg‘isi; 5.Qozon (kotel) yoqilg‘isi; 6.O‘choq (pech) – yoqilg‘isi; 7.Kommunal xo‘jaligi uchun suyultirilgan uglevodorod gazlari.

Karbyurator yoqilg‘isi - past va o‘rta haroratda qaynaydigan neft fraksiyalaridan va ikkilamchi qayta ishlashning engil mahsulotlaridan tarkib topgan. Karbyurator dvigatellarida yoqilg‘i sifatida suyultirilgan uglevodorodlar ham ishlatiladi.

Aviatsiya dvigatellari uchun karbyurator yoqilg‘isi tarkibini - riforming, katalitik kreking va alkillat benzinlari tashkil etadilar. Ularning sifatini yaxshilash uchun benzinlarga detonatsiyaga va oksidlanishga qarshi prisadkalar qo‘shiladi. Aviatsiya benzining B-100/130, B-95/130, B-91/115, B-70 markalari bor.

Avtomobil dvigatellari uchun karbyurator yoqilg‘isi - AT da to‘g‘ridan-to‘g‘ri haydash, katalitik va termik kreking, katalitik riforming jarayonlaridan, alkillatlar, izomerizatlar, benzol va toluol ekstraksiyasidan ajratib olingan rafinatlaridan benzin aralashmasi tayyorlanadi. Sanoatda avtomobil benzinlarining A-66, A-72, A-80 (sonlar motor usulida aniqlangan oktan sonini bildiradi), Ai-93, Ai-98 (sonlar tadqiqot usulida aniqlangan oktan sonini bildiradi) markalari ishlab chiqariladi.

Reaktiv yoqilg‘isi (avia kerosinlar) – neftni AT da haydab olinadi. Avia yoqig‘isining T-1, TS-1, T-2, RT va T-6, T-8 markalari bor.

Dizel yoqig‘isi - qisilish natijasida alangalanadigan dvigatellarida qo‘llanilib, ular quyidagi guruhlarga bo‘linadi. 1) Tez yurar dizellar uchun yoqig‘i; 2) Traktor, teplovoz va paroxod dizellari yoqilg‘isi (DT va DM). Dizel yoqig‘isi 180-350^{o}C oralig‘ida qaynaydigan neftning o‘rta distillyat fraksiya-laridan, gidrokreking, termik va katalitik kreking jarayonlarining engil gazoyl fraksiyalaridan olinadi.

Gaz turbina yoqilg‘isi - elektrostansiyalardagi gaz turbinasida, daryo va dengiz turbinali kemalarida, lokomotivlarda, avtomobillarda ishlatiladi. Bu yoqig‘i termik kreking distillyatidan va neftni AT da haydash jarayonidan olinadi.

Qozon (kotel) yoqilg‘isi (mazut) – issiqlik elektrostansiyalarining bug‘li qozonlarida, turli sanoat o‘choqlarida yonuvchi yoqilg‘i sifatida ishlatiladi. Uning tarkibi - AT da haydalgan neft qoldiqlaridan, kreking qoldiqlaridan, neftni ikkilamchi qayta ishlashda hosil bo‘lgan gazoyllardan, neft moylarini tozalash jarayonlari (ekstraktlar, asfaltenlar) chiqindilaridan va neft kimyosi sintezi (og‘ir smolalar) mahsulotlaridan iborat.

O‘choq (pech) yoqilg‘ilari (mazut, ko‘mir) – maxsus o‘choqlarda yoqish uchun ishlatiladi. Neftni birlamchi haydash qoldig‘idan va ikkilamchi jarayonning distillyat fraksiyalaridan olinadi.

Motor yoqilgilarga qo‘shimcha ravishda yana suyuq va gazsimon, yorituvchi kerosin, erituvchilar, surkov moylari, konsistent moylar, qattiq va yarim qattiq uglevodorodlar, parafinlar, serezin, vazelin, neft bitumlari, neft kislotalari va ularning hosilalari, мылonaftlar, sulfokislotalar, moyli kislotalar kiradi.

Individual uglevodorodlarga - etilen, propilen, metan, benzol, toluol, ksilollar kirib, ular neft kimyo sanoati uchun xom-ashyo hisoblanadilar.

Ishlab chiqarish hajmiga ko‘ra suyuq va gazsimon yoqilg‘ilar, surkov moylari va keyingi paytlarda individual uglevodorodlar asosiy mahsulot bo‘lib qolmoqda. Yoqilg‘ilar ishlatilish sohasiga qarab karbyuratorlar yoqilg‘isi (avia va avtobenzinlar, traktor yoqilg‘isi), reaktiv va turboreaktiv dvigatellar uchun dizel yoqilg‘isi, gazoturbina va kotel yoqilg‘isi sifatida ishlatiladi.

Ichki yonuv dvigatellari yoqilg‘ilari sifatida karbyurator va dizel yoqilg‘ilari ishlatiladi. Bu yoqilg‘ilar ham o‘z navbatida ishlatilish va qo‘llanilish sohasiga qarab sinflanadi. Ichki yonuv dvigatellarining silindiriga benzin bug‘lari va havo aralashmasi beriladi, bu erda u porshen bilan qattiq siqiladi va svechalar uchun uchqun beradi. Yonish natijasida hosil bo‘lgan gazlar porshenni harakatga keltiradi. Silindrda siqish darajasi qancha katta bo‘lsa, dvigatelning foydali ish koeffitsienti shuncha ko‘p bo‘ladi.

Silindrda aralashma yonishdan hosil bo‘lgan alanga har xil tezlik bilan tarqaladi. Aralashma normal yonganda alanga silindrda 10-15 m/s tezlik bilan tarqaladi. Lekin ba’zi bir siqish darajasida alanga 1500-2000 m/s tezlik bilan tarqaladi. Detonatsiyaning paydo bo‘lishi silindrda qattiq shovqin hosil qiladi, qora tutun hosil bo‘ladi, motorning quvvati pasayadi. Benzinlarning detonatsiyaga moyilligi ularning oktan soni bilan xarakterlanadi. Benzinning oktan soni ichki yonuv dvigatelini silindrida izooktan va n-geksanlarni detonatsiyalash qobiliyatini sinash bilan o‘lchanadi. Bunda izooktanni oktan soni 100 deb va n-geksanniki 0 deb olinadi. Samolyotlar uchun ishlatiladigan benzinlar oktan soni 100 dan yuqori qilib tayyorlanadi. Benzinlarning oktan sonini ularga izooktan, izopentan, etilbenzol, izopropilbenzol qo‘shib oshirish mumkin. Bundan tashqari benzinlarning oktan sonini oshirish uchun antidetanator – tetraetilsvinets $Hg(C_2H_5)_4$ qo‘shiladi. Masalan, 1 kg benzinga 4 ml etil suyuqligini qo‘shsa, oktan soni 70 dan 89 ga ortadi.

Traktor yoqilg‘isi – asosan kerosindir. U ham xuddi benzin singari xarakterlanadi. Traktor yokilgisining oktan soni 40 dan kam bo‘lmasligi kerak.

Dizel yoqilg‘isi – kerosin, gazoyl, solyar distillyati bilan nomlanib, porshenli ichki yonuv dvigatellarida ishlatiladi.

Dizel dvigatellarini tejamkorligi dizel yoqilg‘isini fraksiya tarkibiga va setan soniga bog‘liq. Dizel yoqilg‘isining fraksiya tarkibi - 200-350^oC oraliqda qaynaydigan uglevodorodlardan tashkil topgan.

Dizel yoqilg‘isining setan soni uning dvigatelda yoqilganda setan ($C_{16}H_{36}$) bilan solishtiriladi, setan 100 deb olinadi, metilnaftalinni ($C_{10}H_7CH_3$) setan soni = 0 deb olinadi.

Kotel yoqilg‘isi - mazut va boshqa neft qoldiklari, Reaktiv dvigatellari yoqilg‘isi - sifatida kerosin ishlatiladi.

Surkov moylari – ishlatish sohalariga qarab industrial verstennыy, mashina moylariga bo‘linadi. Ichki yonuv dvigatellari uchun avtollar, aviatsiya moylari va boshqalar, transmission, turbina, kompressor moylari ishlatiladi. Bug‘ mashinalari uchun silindr moyi ishlatiladi. Surkov moylari o‘zlarining qovushqoqligi, qotish va alangalanish harorati, zichligi, undagi suv miqdori, kislotali xususiyati, koks xususiyati, koks barqarorligi bilan xarakterlanadi.

Yoqilg‘i va moylarning olinishi. Ma’lumki, neft va gaz sanoatining rivojlanishi iqtisodiy rivojlanishning asosini tashkil etadi. Neftdan turli-tuman neft mahsulotlari olinib, olingan mahsulotlarning teng yarmi neft moylari ulushiga to‘g‘ri keladi. Neft moylari surkov moylarining asosini tashkil qilib, qattiq yuzalarning bir-biri bilan ishqalanishi

natijasida emirilishini oldini oladi. Shuningdek, neft moylari ishlatilish sharoitiga qarab issiqlik tashuvchi, dielektriklik (transformator, kabel va h.k.), antikorrozion xossalarini ham namoyon etadi. Neft moylari texnikaning turli soxalarida ishlatilib kelinmoqda va har-qaysi soxa uchun to‘g‘ri tanlanlangan moy shu sohadagi qurilma, jihoz, uskuna yoki mashina mexanizmlarning ishlash unumdorligini oshirib, ishlash muddatini uzaytiradi.

Neft moylari olinishining asosiy jarayoni bu - mazutni vakuum sharoitida haydash bo‘lib, keyingi barcha bosqichlar, shu olingan distillyat va qoldiq moylar tarkibidan uning ishchi parametrlariga salbiy ta’sir ko‘rsatadigan komponentlardan tozalash jarayonlari bilan tugaydi. Bunday salbiy komponentlar qatoriga: smola-asfalten moddalari, polisiklik aromatik uglevodorodlar, qattiq parafinlar, tarkibida oltingugurt, kislorod va azot saqlagan geteroorganik birikmalar kiradi.

Neft moylari – tarkibiga qarab, olinishi va qo‘llanilishiga qarab sinflanadi. Tarkibiga qarab neft moylari distillyat (mazutni haydab) va qoldiq (gudronni deasfaltizatsiyalab) moylarga bo‘linadi. Olinishiga qarab kislotali-ishqoriy tozalash, selektiv erituvchilar yordamida tozalash va gidrotozalash usullariga bo‘linadi. Qo‘llanilishiga qarab neft moylari surkov va nosurkov moylarga bo‘linadi. Motor, silindr, turbina, kompressor, asbob, transmission moylari – surkov moylariga kirsa, transformator, kondensator va kabel moylari nosurkov moylariga kiradi. Nosurkov moylarining asosiy vazifasi – elektr qismlarni izolyasiyalash va issiqlik tashish hisoblanadi.

Neftni qayta ishlash sanoati xalq xo‘jaligini turli xildagi yoqilg‘i va surkov materiallariga bo‘lgan ehtiyojini qondirib kelmoqda. Bundan tashqari neftdan bitum, koks, parafinlar olinib, neft kimyosi sanoati uchun xom-ashyo sifatida foydalanadi. Neft mahsulotlarini sharli ravishda tarkibiga, xossasiga va qo‘llanilishiga ko‘ra taqsimlash mumkin: 1.YOqilg‘ilar, 2.Neft moylari, 3.Parafin va serezin, 4.Aromatik uglevodorodlar, 5.Bitumlar, 6.Koks, 7.Surkov moylari, 8.Boshqa neft mahsulotlari.

Avtomobil va aviatsion benzinlar

Benzinlar karbyuratorli motorlarda yoqiladi. Motorni silindrida benzin bug‘lari havo bilan aralashtirib porshen bilan saqiladi. Tashqaridan alanga berilsa aralashma yonadi.

1-jadval

Avtomobil benzinlari A-76, A-80, AI-93, AI-98 va ekstra yoki AI-95 markali bilan chiqariladi.

	A-76	**A-80**	**AI-93**	**AI-98**	**Ekstra AI-95**
O.s. i.m.	-	-	93	98	95
Mm	72	76	85	89	87
TES, g/kg	0,41	0,41	-	0,82	yo‘q
Oltingugurt, %	0,10	0,1	0,1	0,1	0,05

Bu benzinlarni xar xil komponentlarni aralashtirib tayyorlanadi. Buning uchun neftdan to‘g‘ridan-to‘g‘ri olingan benzin, katalitik kreking, riforming, kokslash, gidrokreking jarayonlaridan olingan benzin fraksiyasi, shu bilan birga alkilirovanie, polimerlash va boshqa jarayonlardan olinadigan benzin fraksiyalaridan foydalaniladi.

BENZIN A-76 - asosan katalitik kreking va oddiy platforming jarayonlaridan olingan benzinlar aralashmasi.

BENZIN A-80 - tayyorlash uchun A-76 ga TES qo‘sxiladi. TES qo‘shmasdan A-80 olish uchun katalitik jarayon benzinlarini ulushini ko‘paytiriladi. Ba’zan qattiq rejimdagi platforming benzini qo‘sxiladi.

BENZIN AI-93 - asosan qattiq rejmdagi platforming benzinidan tayyorlanib, kerakli fraksion sostavini olish uchun neftdan to‘g‘ridan-to‘g‘ri olingan benzindan biroz qo‘sxiladi. YAna alkilat va izomerizasiya mahsulotidan qo‘sxiladi.

BENZIN AI-98 - buni tayyorlash uchun TES qo‘sxilmasdan tayyorlangan AI-93 ga TES qo‘sxiladi.

BENZIN “EKSTRA” - AI-95. Buni maxsus texnik qo‘rsatma asosida tayyorlanadi.

Benzinlarni qaynashi 35ºC da boshlanib 185;195ºC da oxiri bo‘lishi lozim. SHu bilan birga 10%, 50, 90, 97,5 % ob. miqdorlarining qaynash temperaturalari ham belgilab qo‘yilgan.

Aviasiya benzini

Oxirgi vaqtda porshenli dvigatellar yordamida uchuvchi samaletlar kamayib bormoqda. SHu sababli benzinni istemol qilish ham kamaymoqda.

Benzin B-70 ba’zibir neftlarni to‘g‘ridan-to‘g‘ri xaydab olinadi va shu bilan birga platformingdan olingan benzinni tarkibidagi aromatik uglevodorodlarni birozini olib tashlangandan so‘ng qolgan qismini ishlatiladi.

Dizel yonilg‘ilar

Dizel yonilg‘ilari dizel matorlarida yoqiladi. Fraksion tarkibi asosan 200-350ºC ga tengdir.

Dizel yonilg‘ilarining tarkibida parafin uglevodorodlari nisbatan ko‘proq bo‘ladi. Yonilg‘ining bug‘lari va havoning aralashmasi motor silindrlarida porshen yordamida siqilganda aralashma qattiq qizib, tashqaridan uchqun olib kelmasa ham, alanga olib ketadi.

Bu xildagi yonilg‘ilarni tayyorlash uchun neftdan olingan dizel yonilgisi fraksiyasini gidrochistka jarayonida tozalanib, xar xil prisadkalar qo‘sxiladi.

Reaktiv dvigatellari uchun yonilg‘i

Bu xildagi yonilg‘i ikki gruppaga bo‘linadi: 1) tovush tezligigacha bo‘lgan tezlik bilan uchadigan samoletlar uchun; 2) tovush tezligidan yuqori tezlik bilan uchadigan samoletlar uchun.

Ikkinchi gruppa yonilg‘ilari samolyot tovush tezligida ikki marotaba oshiq tezlik bilan uchganda shuning hisobiga 150-180 ^{0}Cgacha isiydi. (tovush tezligi 1200 km/soat).

Birinchi gruppaga kiruvchi yonilg‘ilarni markasi T-1, TS-1 va RT va ikkinchi gruppalarniki - T-8 va T-6.

Yonilg‘i T-1-kam oltingugurtli neftlardan haydab olinadigan kerosin (150-280ºC) fraksiyasi, kristalga tushish xarorati-60oC dan past. Oltingugurtning miqdori 0,1% mass.gacha.

Yonilg‘i TS-1 - oltingugurtli neftlardan olinadi, fraksiya 150-250ºC ga teng. Oltingugurtning miqdori 0,25% mass.gacha

Yonilg‘i RT- hamma neftlardan gidrochistka yordamida olinadi. YOnilg‘ining issiqlikka chidamligi yuqori S~0,1% prisadka qo‘shilgan fr.135-280^{0}C.

Yonilg‘i T-8 -Kerosin fraksiyasining Gidrotozalash qilib olinadi. Qaynashning boshlanish xarorati birmuncha yuqori fr. 165-280ºC, issiqlikka chidamliligi yuqoriroq.

Yonilg‘i T-6 - neftdan to‘g‘ri olingan yoki ikkilamchi qayta ishlashdan olingan gazoylni tozalangan va to‘yintirilgan fraksiyasi (195-315).

Bu yonilg‘ilarga bir va birnecha xildagi prisadkalar qo‘sxiladi.

Ilgarigi darslarda qayd qilib o‘tganimizdek zavodlarda, masalan Farg‘ona neftni kayta ishlash zavodida neftdan atmosfera bosimida benzin va dizel yonilgisi fraksiyalarini ajratib olingandan keyin vakuum sharoitida ishlaydigan qurilmalar mazutdan harturli moy fraksiyalarini olinadi. Bu fraksiyalarni tarkibidagi yuqori molekulali aromatik va parafin

uglevodorodlarini ajratib olingandan qolgan qismini Gidrotozalash qurilmalarida tozalanadi. Buni biz moy komponentlari deymiz.

Tovar moylarni tayyorlash

Tovar surkov moylari odatda turli distillyat va qoldiq fraksiyalardan olingan moy komponentlarini aralashtirib olinadi. Surkov moylarining sifatini yaxsxilash uchun ularga 3-8%, ba'zan 17% gacha xar xil prisadkalar – maxsus kimyoviy birikmalar qo'sxiladi.

Zavodlardagi aralashtirish stansiyalarda maxsus avtomatik usulda ishlovchi moslamalar yordamida bir vaqtda kerakli moy komponentlari va prisadkalarni mo'ljaldagi miqdorda aralashtiriladi. Aralashtirish uzluksiz ravishda olib boriladi. Aralashmadan analizga olinib uni sifatini tekshirib turiladi.

Xar bir turdagi surkov moyini olish uchun qancha miqdorda va qaysi moy komponentlaridan olinishini maxsus texnika talablarida qayd kilingan bo'ladi.

Motor moylari transportda qishloq xo'jaligida ishlatiladigan va boshqa mashinalardagi porshenli dvigatellarda ishlatiladi. Motor moylari neftdan olinadigan moylarni umumiy miqdorini 50% dan ortiqrog'ini tashkil etadi. Motor moylari oltita gruppaga bo'linadi /A,B,V,G,D, va E/. Bular 100^0C dagi qovushqoqligi bilan farq qiladi. Tovar moylarini M-8A, M-10B kabi belgilar bilan yuritiladi. M-motor moyi, 8 yoki 10-100 ^{0}C dagi qovushqoqligi, A, B, . . . moy gruppasidir. B, V va G gruppalari yana ikkiga bo'linadi: 1- karbyurator va 2 - dizel dvigatellari uchun, masalan M-10B_2.

Aviasiyadagi porshenli dvigatellar uchun asosan yuqori qovushqoqli, yaxsxilab tozalangan moylar ishlatiladi: MS-14, MS-20, MS-22/S-selektiv erituvchi bilan tozalangan/.

Turboreaktiv moylarga alohida talab qo'yiladi. Dvigatellarning ishlaydigan muxitini harorati - 60^{o}C, dvigatelni o'zi esa ishlash davomida 140-160^{o}C gacha qiziydi. Moylar oksidlanishga qarshi turg'unligi yuqori bo'lishi lozim. Past va yuqori xaroratda qovushqoqligi kam o'zgarishi, mexanizmlarni yuzasini yaxsxilab moylashi kerak.

Shular bilan bir qatorda, xalq xo'jaligi uchun industrial, transmissiya, turbina, kompressor moylari, elektroizolyasiya va gidravlik sistemalarda ishlatiladigan moylar ham ishlab chiqariladi.

Plastik surkov moylari. Plastik surkov moylari neft mahsulotidan olinib, quyuq xolatda bo'ladi. Ularning tarkibida 70-90% suyuq moy, 10-13% quyuq qismi va 1-15% moylash qobiliyatini yaxshilashini ta'minlaydigan prisadka va boshqa qushimchalar bor. Suyuq qismini asosan neftdan olingan industrial moylar tashkil etadi. Ba'zi podshipniklar yuqori tezlik bilan va xar xil xaroratda ishlaydi. Bu xildagi podshipniklarni moylarini asosan sun'iy moylar tashkil etadi (polisiloksanlar, murakkab efirlar, poliglikollar). Sun'iy moylarni tannarxi juda qimmat. Ba'zan neft va sun'iy moylar aralashmasi ishlatiladi.

Quyuq qismi yuqori molekulali moy kislotalarini tuzlari, neftdan olinadigan kattiq uglevodorodlar va Shunga o'xshashlardan iborat.

Plastik moylar xarorat o'zgarishi bilan o'zlarining surkov qobiliyatini yo'qotmsligi kerak. Bu narsa sodir bo'lmasligi uchun plastik moylarni tayyorlanayotgan vaqtda kerakli moddalarni qo'shish lozim.

Plastik moylar ishlash jarayonida xaroratni pasayishi bilan ularning qovushqoqligi ortadi, xarorat ko'tarilishi bilan qovushqoqlik kamayadi. Ayni vaqtda plastik moy surilgan narsa kuchli tezlik bilan aylanadi va qovushqoqlikka ta'sir etadi. Demak qovushqoqlik xarorat va tezlikni ta'siriga juda ham ta'sirchan bo'lishi kerak emas. Plastik surkov moylari uzoq vaqt saqlanganda ularning tarkibidagi suyuq qismi sizilib chiqmasligi lozim. O'z og'irligi hisobiga bu voqea sodir bo'lmasligi uchun moylarni kengroq idishlarda saqlanadi.

Yuqori xarorat (qisqa muddat ichida) ta'sirida moynining sifati o'zgarmasligi, moylar havodagi kislorod va metall yuzlarning ta'siriga berilmasligi lozim, boshqa so'z bilan aytganda kerakli meyorda kimyoviy turg'unlikka ega bo'lishi kerak.

2.2.Neft va neft mahsulotlarining fizik-kimyoviy xossalari

Neftni, uning fraksiyalarini va oxirgi neft mahsulotlarini fizik-kimyoviy xossalariga ularni fizik xossalarini xarakterlovchi va ularni kimyoviy tarkib bilan bog‘liqligini, ya’ni neft mahsuloti iste’molchi tomonidan ishlatilganda o‘zini qanday tutishini aniqlovchi ximmotologik xossalarini kiritadilar.

Neft fraksiyalarining xarakteristik qaynash haroratlari

Neft va uning fraksiyalari individual moddalar emas, balki turli uglevodorodlar va ular birikmalarining murakkab aralashmasi bo‘lganligi bois, neft fraksiyalari belgilangan haroratda emas, balki haroratlar oralig‘ida qaynaydilar. Shunga bog‘liq holda hisoblashlarda o‘rtacha qaynash harorati tushunchasidan foydalanadilar. O‘rtachalashtirish uslubiga bog‘liq holda quyidagi qaynash haroratlarini farqlaydilar: o‘rtacha-xajmiy ($t_{o‘r.}$xajm), o‘rtacha-molekulyar ($t_{o‘r.}$mol.), o‘rtacha massaviy ($t_{o‘r.}$mass.), o‘rtacha-kubik ($t_{o‘r.}$kub.), va o‘rtacha-o‘rtalashtirilgan ($t_{o‘r.}$o‘r.). Ushbu qaynash haroratlarining qiymatlari quyidagi tenglamalardan aniqlanishi mumkin:

o‘rtacha-hajmiy qaynash harorati

$$t_{ur.xajm.} = \frac{V_1t_1+V_2t_2+\ldots+V_nt_n}{V_1+V_2+\ldots+V_n} \qquad (1)$$

o‘rtacha-massaviy qaynash harorati

$$t_{ur.mass.} = \frac{G_1t_1+G_2t_2+\ldots+G_nt_n}{G_1+G_2+\ldots+G_n} \qquad (.2)$$

o‘rtacha-molekulyar qaynash harorati

$$t_{ur.mol.} = \frac{N_1t_1+N_2t_2+\ldots+N_nt_n}{N_1+N_2+\ldots+N_n}, yoki t_{ur.mol.} = \sum \chi_i t_i \qquad (.3)$$

bu erda $\chi_i = \frac{Ni}{\sum N_i}$, $N_i = \frac{G_i}{M_i}$

o‘rtacha-kubik qaynash harorati

$$t_{ur.kub.} = \sum[\phi_i(t_i + 273)^{1/3}]^3 - 273 \qquad (4)$$

o‘rtacha-o‘rtalashtirilgan qaynash harorati

$$t_{ur.urt.} = \frac{t_{ur.urt.}+t_{ur.kub.}}{2} \qquad (5)$$

bu erda G_1, G_2, …, G_n – ayrim fraksiyalar massalari (yoki % (mass.)); V_1, V_2, V_n – ayrim fraksiya (yoki % (xajmiy.)); N_1, N_2, N_n – ayrim fraksiyalar mollari (yoki % (mol.)); M_i– ayrim fraksiyalar molekulyar massasi; t_1, t_2, t_n, t_i – fraksiyalar qaynash haroratlari o‘rtacha arifmetik qiymatlari, ^{0}C; x_i– tor fraksiyalar miqdori, molli ulushlarda; ϕ_i −komponentning hajmiy ulushi.

O‘rtacha-hajmiy qaynash harorati ($t_{o‘r.xajm.}$) GOST bo‘yicha haydash ma’lumotlaridan eng oddiy aniqlanadi:

$$t_{ur.xajm.} = \frac{t_{10\%}+t_{30\%}+t_{50\%}+t_{70\%}+t_{90\%}}{5} \qquad (6)$$

Hajmiy haydash egri chizig‘i yo‘qligida $t_{o‘r.xajm.}$ ni fraksiyani 50% ini qaynab chiqish haroratiga teng harorat deb taxminan baholab, haqiqiy qaynash harorati egri chizig‘idan foydalanish mumkin. Tor fraksiyalar uchun $t_{o‘r.xajm.}$ ni fraksiyaning boshlang‘ich va oxirgi qaynash haroratlarining o‘rtacha arifmetik qiymati sifatida aniqlash mumkin. Xarakteristik qaynash haroratlarni, maxsus ilovalarda beriladigan grafikdan, GOST bo‘yicha haydash egri chizig‘i og‘ish burchagini $t_{o‘r.xajm.}$ ga bog‘liq holda aniqlash mumkin.

O‘rtacha qaynash harorati

Qaynash harorati– ko‘pchilik moddalarni tavsiflab beruvchi muhim fizik kattalikdir. Biroq u neft va neft fraksiyalari uchun talabchan tushunchasi bo‘yicha qo‘llanilishi mumkin emas, chunki neft va uning fraksiyalari juda ko‘p miqdordagi uglevodorodlar va boshqa kimyoviy birikmalarning aralashmasidir, ularni ushbu individual moddalarga ajratish mumkin emas.

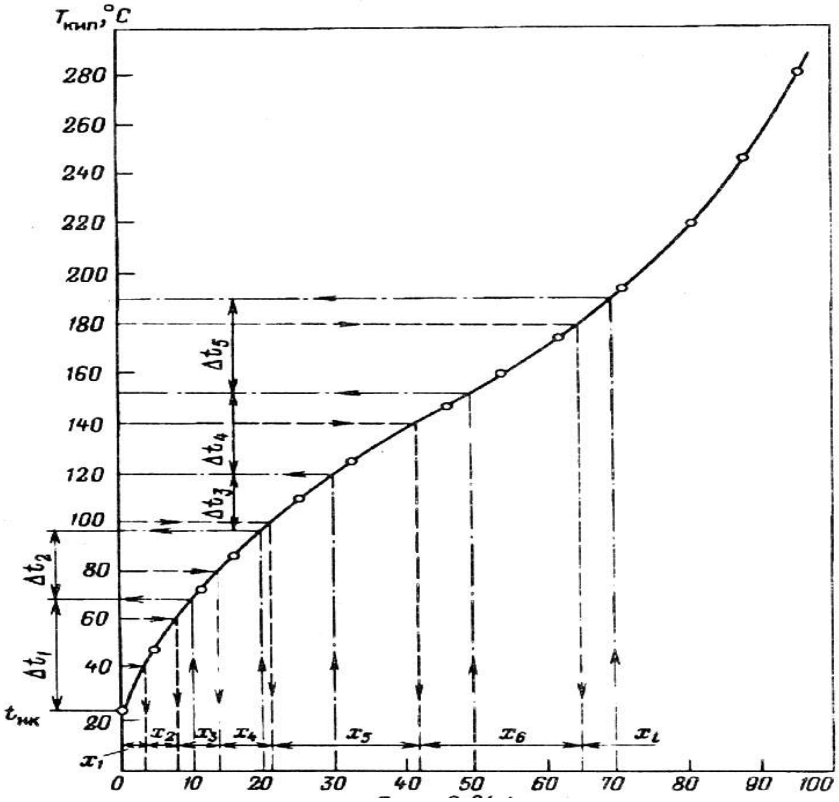
Neftni fraksion tarkibi aniqlanayotganda neft tarkibidagi individual moddalarni qaynab chiqish haroratlari diskret qatori «haqiqiy» (o‘rtacha) qaynash haroratlari (XQH) bilan uni qaynashidagi neft fraksiyalarini chiqish miqdori bilan monoton egri chiziqli bog‘lanishi bilan almashtiriladi (HQH bo‘yicha neftni tarkibi). Ushbu HQH monoton egri chizig‘i oxirgi son tajriba nuqtalari bo‘yicha qurilib, bunda har bir nuqta fraksiya ajratib olinayotgan bahyada belgilab qo‘yiladigan katta guruh uglevodorodlarining qandaydir o‘rtacha qaynash haroratini ifodalaydi.

Texnologik hisoblar uchun neftning fraksion tarkibi fiksirlangan (imitirlangan) qaynash haroratli komponentlarning diskret qatori bilan shunday ko‘rsatilishi lozimki, ushbu haroratlar bo‘yicha ularning boshqa fizik xossalarini aniqlash mumkin bo‘lsin.

Buning uchun o‘rtacha qaynash harorati degan tushunchadan foydalanadilar. Odatda o‘rtacha qaynash harorati kattaligi bilan qaynash intervallari 100 lab graduslarni tashkil qiluvchi butun neft yoki undan olingan neft mahsuloti emas, balki HQH egri chizig‘i bo‘yicha hamma qaynash intervaliga doir ularning bo‘lingan tor fraksiyalari (shartli komponentlari) tavsiflanadi.

Ushbu bo‘lish uch uslubda amalga oshiriladi (12- rasm).

- harorat shkalasi bo‘yicha; bunda har bir tor fraksiya uchun qaynab chiqish intervali so‘raladi (odatda 10-20^{0}S) va abssissa o‘qi bo‘yicha ularning chiqish miqdorlari – X_1-X_2-X_3 va boshqalar. Bunday uslub HQH egri chizig‘i 100-150^{0}S dan ortiq qaynab chiqish intervallarini o‘z ichiga olganda qulaydir.
- fraksiyani chiqish miqdori shkalasi bo‘yicha. Bunda har bir tor fraksiyaning chiqish miqdori [odatda 5-10% (mass), % (hajm.) yoki % (molli) – fraksiyaning chiqish miqdori qanday birlikda ifodalanishiga bog‘liq holda] so‘raladi va ordinata o‘qi bo‘yicha ularni qaynab chiqish intervallari: Δt_1, Δt_2, va hokazolar aniqlanadi.



12-rasm. HQH egri chizig‘ini shartli komponentlar bilan ko‘rsatilishi (0– tajribaviy nuqtalar; punktir–qaynash harorati shkalasi bo‘yicha tor fraksiyalarga bo‘lish; shtrix-punktir–fraksiyalarni chiqish miqdori bo‘yicha tor fraksiyalarga bo‘lish).

Bunday uslub HQH egri chizig‘i 100-150^oC dan kam bo‘lgan qaynab chiqish haroratlar intervalini o‘z ichiga olib, qulaydir.

- HQH bo‘yicha faktik fraksiyalarni olish nuqtalari bo‘yicha tarkib tajribaviy aniqlanganda, fraksiyalarni haroratiy intervali ham, ularni chiqish miqdori ham ma’lum bo‘lganda qo‘llaniladi.

Har bir bunday fraksiyani keyinchalik neftli aralashmaning shartli komponenti deb qaraladi. Ushbu holda tarkib– o‘z fizik xossalariga ega ushbu komponentlarning diskret aralashmasi sifatida ifodalanadi. Bunday xossalardan birinchisi – o‘rtacha qaynash haroratidir.

20^oC dan kam intervalga ega bo‘lgan tor fraksiyalar uchun katta bo‘lmagan xatolik bilan o‘rtacha qaynash harorati berilgan tor fraksiyaning boshlang‘ich va oxirgi qaynash haroratining o‘rtacha arifmetik qiymatlari kabi hisoblash mumkin.

Umumiy holda esa, agarda bir shartli komponentni qaynab chiqish chegarasidagi HQH egri chizig‘i kattaroq egilishga ega bo‘lsa, ushbu haroratni o‘rtacha additivlikdek aniqlaydilar:

$$t_{o'r}=(t_1\Delta n_1+t_2\Delta n_2+\ldots+t_n\Delta n_n)/(\Delta n_1+\Delta n_2+\ldots+\Delta n_n) \quad (7)$$

bu erda: t_1, t_2, …, t_n – tor fraksiyaning qaynab chiqish intervalidagi oraliq haroratlar, ^0Cg; Δn_1, Δn_2, …, Δn_n – tor fraksiya chegarasidagi ushbu oraliq haroratlarga mos holdagi chiqish miqdori.

Fraksiyalarning chiqish miqdorlari Δn_1, Δn_2 va shu kabilar massaviy molli yoki hajmiy ulushlarda (% larda) va shuncha mos ravishda o‘rtacha qaynash harorati kattaliklari o‘rtacha massaviy ($t_{o'r}$), o‘rtacha molli ($t_{o'r}$) va o‘rtacha hajmiy (t_{ur}^{x}) bo‘ladi.

Neftlar va ular tor fraksiyalarining zichligi

Neftlar va ular tor fraksiyalarining zichligini absolyut va nisbiy kattaliklarda ifodalash qabul qilingan.

Absolyut zichlik – normal harorat (20°C) da birlik hajmning massasi bo‘lib, kg/m^3 yoki g/sm^3 da o‘lchanadi.

Nisbiy zichlik– o‘lchamsiz kattalik bo‘lib ma’lum haroratlardagi neft mahsuloti zichligini suvnikiga nisbati bilan ifoda etiladi:

$$\rho_{t_S}^{t_H} = \frac{\rho_n^{t_H}}{\rho_c^{t_C}} \qquad (8)$$

bu erda: $\rho_{t_S}^{t_H}$- nisbiy zichlik; $\rho_n^{t_H} - t_H$ haroratdagi neft mahsulotining zichligi, kg/m^3 (g/sm^3); $\rho_s^{t_S} - t_s$ haroratdagi suvning zichligi, kg/m^3 (g/sm^3).

Rossiyada va O‘zbekistonda t_H = 20°C va t_s=4°C qabul qilingan, shu bois nisbiy zichlik ρ_4^{20} deb belgilanadi. Ushbu holda absolyut (g/sm^3 da) va nisbiy zichliklar miqdoran bir xil qiymatga egadir, chunki suvning 4°C dagi zichligi 1 ga tengdir. AQSH da t_H va t_C qiymatlari 60°F (15,6°C) va shu bois nisbiy zichlikni ρ_{15}^{15} deb belgilaydilar. Zichliklar o‘zaro quyidagi munosabat bilan bog‘langan:

$$\rho_{15}^{15} = \rho_4^{20} + \frac{0{,}0035}{\rho_4^{20}} \qquad (9)$$

AQSH da va boshqa davlatlar ilmiy adabiyotida neft mahsulotlarini zichlik o‘lchovi sifatida graduslarda o‘lchanuvchi ARI qabul qilingan va keng qo‘llaniladi. U ρ_{15}^{15} bilan quyidagicha bog‘langan:

$$^0ARI = \frac{141{,}5}{\rho_{15}^{15}} - 131{,}5 \qquad (10)$$

2-jadval

ρ_{15}^{15}	1,075	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70	0,65
^{0}ARI	0	9,5	16,5	24,5	34	44,5	56,5	69,5	84,5

Uglevodorodli va boshqa gazlar uchun 20°C dagi nisbiy zichlik qilib gaz zichligini o‘sha haroratdagi havo zichligiga nisbati qabul qilinadi, ya’ni:

$$\rho_{20(g)}^{20} = \frac{\rho_{(g)}^{20}}{\rho_{(x)}^{20}} \qquad (11)$$

Neft va uning tor fraksiyalari zichligi (g/sm^{3}da) ni haroratga bog‘liqligi quyidagi ma’lum chiziqli tenglama bilan ifodalanadi:

$$\rho^t = \rho^{20} - \alpha(t - 20) \qquad (12)$$

bu erda: ρ^t va ρ^{20}- mos ravishda berilgan harorat t dagi va 20^{0}C dagi zichliklar, g/sm^3; α – haroratiy koeffitsient (GOST 3900–47 bo‘yicha jadvallardan topiladi); α-ρ^{20} ga chiziqli bog‘langan va shu bois uni quyidagi tenglama bilan hisoblash osondir:

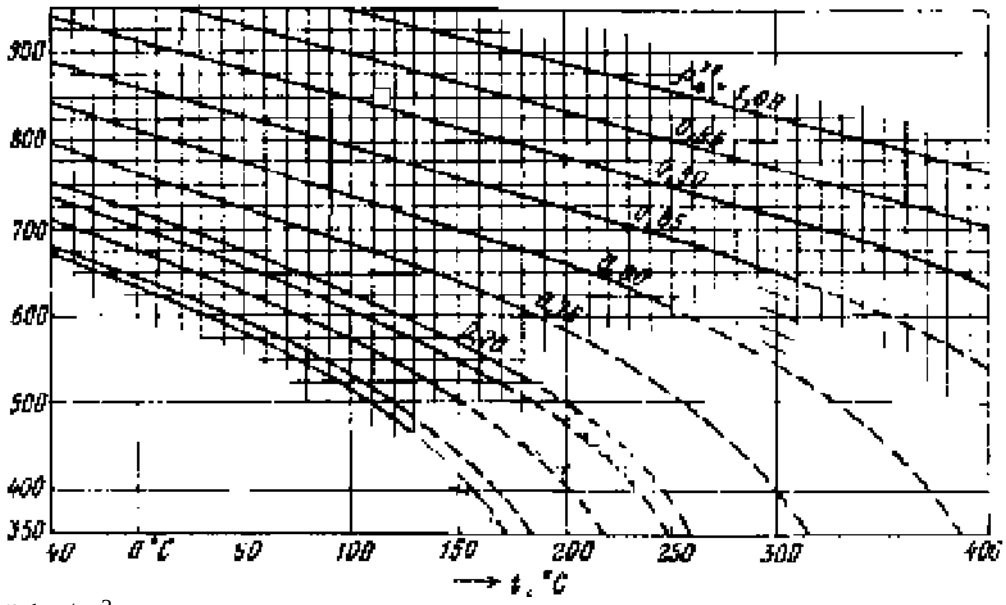
$$\alpha = 0{,}000903 - 0{,}00132\ (\rho^{20}\text{-}0{,}7) \qquad (13)$$

(10) va (11) tenglamalar 0-150^{0}S harorat va ρ^{20} 0,7 ÷ 1,0 g/sm^3 intervallari uchun o‘rinlidir (xatolik 5-8% ni tashkil qiladi). Undan kengroq haroratlar intervali (300^{0}S gacha)

da va kamroq xatolik (3% gacha) bilan zichlik (kg/m^3 da) ni haroratga bog‘liqligini Bogomolov A.I. va boshqa mualliflar topgan quyidagi formula bo‘yicha hisoblash mumkin.

$$\rho^t = 1000\rho_4^{20} - \frac{0{,}58}{\rho_4^{20}}(t-20) - \frac{[t-1200(\rho_4^{20}-0{,}68)]}{1000}(t-20) \quad (14)$$

Qo‘llash qulay bo‘lgan zichlikni haroratga bog‘liqlik grafigi 4-rasmda keltirilgan.



13-rasm. Neft mahsulotlari zichligining haroratga t ga bog‘liqligi (egri chiziqdagi raqamlar – nisbiy zichlik ρ_4^{20})

Zichlik tajriba yo‘li bilan quyidagi standart usullar (GOST 3900-85) bo‘yicha aniqlanadi: areometr bilan (gidrostatik); piknometr bilan; piknometrik standart usul bilan (GOST 17310-81).

Zichlikni hisoblashning empirik formulalari (GrozNII, BashNII NP) ham keng qo‘llaniladi.

Neft va uning tor fraksiyalari ular kimyoviy tarkiblarining bilvosita tavsifnomalaridir, chunki asosiy uch guruh uglevodorodlar parafin, naften va aromatik (va mos ravishda ular asosidagi geteroatomli birikmalar) larning zichliklari anchagina farqlanadilar, aralashmaning zichligi esa massalar bo‘yicha additivlik qoidasiga bo‘ysunadi, ya’ni:

$$(\rho_4^{20})_{aral} = (\rho_4^{20})_{pr} + (\rho_4^{20})_{nf}\chi_{nf} + (\rho_4^{20})_{ar}\chi_{ar} \qquad (15)$$

bu erda: $(\rho_4^{20})_{aral}, (\rho_4^{20})_{pr}, (\rho_4^{20})_{nf} va (\rho_4^{20})_{ar}$ – mos ravishda aralashmani, parafin, naften va aromatik uglevodorodlarni nisbiy zichliklari; $\chi_{pr}, \chi_{nf}, va\chi_{ar}$ – mos guruh uglevodorodlarini birdan massaviy ulushlari.

Zichlik (absolyut yoki nisbiy) kattaligi neft fraksiyalari fizik-kimyoviy xossalarining ko‘pchilik ko‘rsatkichlarini hisoblab aniqlashda tayanch parametrlardan biridir.

Neft mahsulotlari bug‘larining zichligi normal sharoitlarda bir mol modda bug‘larining nisbiy hajmi kattaligini teskarisi deb aniqlanadi ($M_{o‘r.}$/22,4), normal sharoitdan farqli bo‘lganda esa quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\gamma_b = 11{,}8\ M_{o‘r.}\ R/T \qquad (16)$$

bu erda $M_{o‘r.}$ – neft mahsulotini o‘rtacha molli massasi; R –bosim, atm.; T – absolyut harorat, K.

Neft va uning fraksiyalari uchun «Molli massa»

Neft uchun va hattoki uning tor fraksiyalari uchun «Molli massa» tushunchasini o‘z tub ma’nosi bo‘yicha qo‘llab bo‘lmaydi, chunki neft fraksiyalari (neftni o‘zi ham) yuzlab (minglab) uglevodorodlar va ularning birikmalaridan tashkil topgan.

Shu vaqtning o‘zida molli massa kimyoviy birikmalarning eng muhim xarakteristikasidir va shu bois neft va uning fraksiyalari uchun «o‘rtacha molli massa» kattaligidan «o‘rtacha» so‘zi tushirib qolingan holda foydalaniladi.

Buni hisobga olgan holda neft fraksiyalarining molli massasi ikki parametr– fraksiyaning o‘rtacha qaynash harorati va uning guruh kimyoviy tarkibiga bog‘liq bo‘lib qoladi.

Molli massani tajribaviy aniqlash

Neft fraksiyalarini molli massasini tajriba yo‘li bilan aniqlash Raul-Vant-Goff qoidasi bo‘lmish osmotik bosimini eritmadagi modda molli konsentratsiyaga to‘g‘ri proporsional bog‘langanligiga asoslangan.

Osmotik bosim o‘z navbatida eritmalar qotish nuqtasining pasayishi va ular qaynash nuqtasining ko‘tarilishi kabi oson aniqlanadigan kattaliklarga to‘g‘ri bog‘lanishdadir.

Neft mahsulotlari uchun erituvchi (benzol yoki naftalin) ni unga neft mahsuloti namunasi qo‘shilgandagi qotish haroratni o‘lchashga asoslangan krioskopik usul qo‘llaniladi.

Benzol qo‘llanilganda Bekman asbobi (suv hammomiga o‘rnatilgan Bekman termometrli probirka) dan foydalaniladi.

Avvalambor 25 ml toza benzolning qotish harorati aniqlanadi, so‘ng esa neft mahsuloti namunasi (namuna 0,16 dan 0,5 g gacha bo‘lishi mumkin) bilan 25 ml benzol aralashmasiniki aniqlanadi. Neft mahsulotining molli massasini quyidagi formula bilan topadilar:

$$M = 5{,}12 \cdot 1000\ a/b\Delta t \qquad (17)$$

bu erda a – neft mahsuloti namunasi, g; v – benzol massasi, g; Δt – toza benzol bilan benzoldagi neft mahsuloti eritmasi qotish haroratlari farqi (depressiya); 5,12 – benzolning krioskopik doimiysi.

Naftalin erituvchi sifatida og‘ir (qoramtir) neft fraksiyalari uchun qo‘llaniladi, depressiyani aniq o‘lchash uchun esa termopara ishlatiladi

Neft fraksiyalarining molli massasi qiymatlarini tajriba yo‘li bilan olishda ma’lum murakkablik va qiyinchilik (ayniqsa neftning soni ko‘p bo‘lgan yoki fraksiyasi bo‘lmay qolgandagi tor fraksiyalarida) molli massani aniqlashning hisoblash usullarini qidirishni stimulladi.

Ushbu usullaridan eng ko‘p tan olinganlari quyidagi empirik formulalardir.

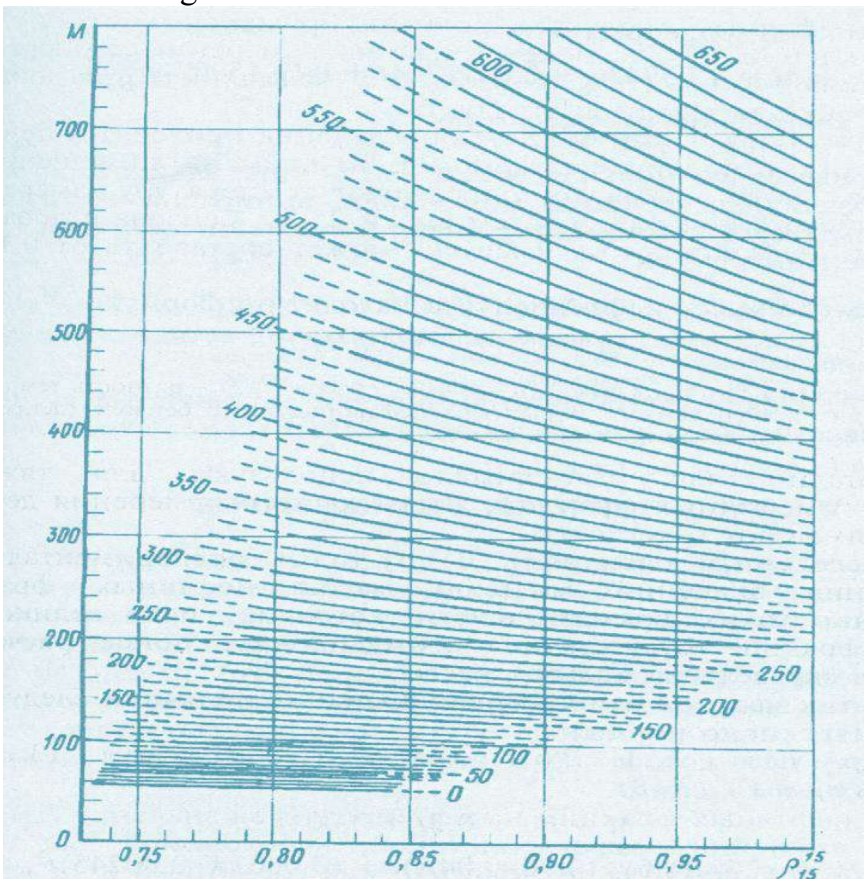
B.P. Voinovning soddalashtirilgan (18) va aniqlashtirilgan (19) formulari:

$$M=60+0,3t+0,001t^2 \qquad (18)$$

$$M=(7K-21,5)+(0,76-0,04K)t+(0,003K-0,00245)t^2 \qquad (19)$$

bu erda t – fraksiyani o‘rtacha qaynash harorati, ^{0}S; K – parafinlanganlik faktori.

(18) – formula faqat parafin uglevodorodlar uchun o‘rinlidir. (19) – formula ko‘proq universal va tajribaviy natijalarga nisbatan o‘rtacha 3-5% (nisbiy) farqlanuvchi natijalar beradi. Biroq, parafinli neftlarning 10-gradusli tor fraksiyalari uchun uning aniqligi yuqoriroq [farqlanishi–2% (nisb.)], oltingugurtlilar uchun esa – quyi [5,4-% (nisb.)]. Tor fraksiya qaynash intervallarini 10-25% ga etadi. (19) – formula shaxsiy va boshqa EHM qo‘llash orqali amalga oshirilgan dasturlangan hisoblar holida qulaydir. Ushbu formula yordamidagi odatdagi «qo‘l» hisoblarini bajarishda mehnat sarfini qisqartirish uchun 3.3-rasmda ko‘rsatilgan.



14-rasm. Neft mahsulotlari va ular fraksiyalari o‘rtacha molekulyar massasi Mni aniqlash grafigi (egri chiziqdagi raqamlar– fraksiyalarning o‘rtacha qaynash harorati, ^{o}C).

Bash NII NP formulasi :

$$M=(160-5K) – 0,075t + 0,000156Kt^2 \qquad (20)$$

Ushbu formula oltingugurtli neftning 10-gradusli fraksiyalari uchun olingan. Ular uchun Voinov formulasiga nisbatan aniqroq natijalarni beradi. Yuqorida keltirilgan (19, 20) – formulalar kimyoviy tarkibni tavsiflovchi parametr sifatida parafinlilik faktori (zichlik)

namoyon bo‘ladi. Xersher R. va boshqa hammualifflar tomonidan olingan formulada bunday parametr sifatida nurni sindirish koeffitsienti qo‘llanilgan:

$$lgM=1,939436+0,0019764t+lg\ (2,1500-n_D^{20}) \qquad (21)$$

bu erda n_D^{20}– nur sindirish ko‘rsatkichi.

Molli massa– additiv kattalik ekanligi ma’lum va u turli fraksiyalar aralashmasi uchun aralashma komponentlari yig‘indisini aralashmadagi o‘sha komponentlar mollari sonlari yig‘indisiga nisbati kabi qilib hisoblab topilishi mumkin:

$$M_{aral}=(m_1+m_2+\ldots+m_n)/(m_1/M_1+m_2/M_2+\ldots+m_n/M_n) \qquad (22)$$

bu erda m_1, m_2, m_n – komponetlar massasi, kg(g); M_1, M_2, M_n – xuddi o‘sha komponentlarning molli massalari. Ushbu formuladan odatda olingan distillatlarni molli massalari ma’lum bo‘lsagina neftning molli massasi hisoblanadi.

Qovushqoqlik

Qovushqoqlik– suyuqlik yoki gazlarda ikki qo‘shni qatlamni bir-biriga nisbatan siljishiga qarshilik qilish xususiyatidir. Ushbu xossa ayrim hollarda suyuqlik yoki gazni ichki ishqalanishi deb ham yuritiladi. Ushbu ishqalanishning tabiati Van-der-vals kuchlari (qutbli molekulalarni orientatsion o‘zaro ta’siri bilan) va (qutbli, qutbsiz molekulalarni induksion o‘zaro ta’siri bilan) hamda dispersion va radikal-molekulyar o‘zaro ta’sirlar tufayli vujudga kelgan molekulalararo o‘zaro ta’sir kuchlarini engib o‘tish bilan bog‘langan.

Ideal suyuqliklar uchun (odatda ularni Nyuton suyuqliklari deb ham ataydilar) Nyuton tomonidan belgilangan qonun bo‘yicha, ichki ishqalanishni engish uchun sarflangan kuch quyidagiga teng:

$$F=\eta(\Delta\nu/\Delta h)S\cdot 0,1 \qquad (23)$$

Bu erda F–kuch, N; S–o‘zaro suriluvchi va tegib turuvchi suyuqlik qatlamlari yuzasi, m^2; $\Delta\nu$ – qatlamlarni surilish tezliklari farqi, m/s; Δh– surilgan qatlamlar orasidagi masofa, m; η – dinamik qovushqoqlik koeffitsienti (uni ko‘pincha dinamik qovushqoqlik deb ataydilar) deb nom olgan koeffitsient.

Shunday qilib, boshqa hamma kattaliklar 1 ga teng bo‘lgan, ya’ni S= m^2, $\Delta\upsilon$ = 1m/s va Δh = 1m da F = η. Dinamik qovushqoqlik Pa·s da o‘lchanadi.

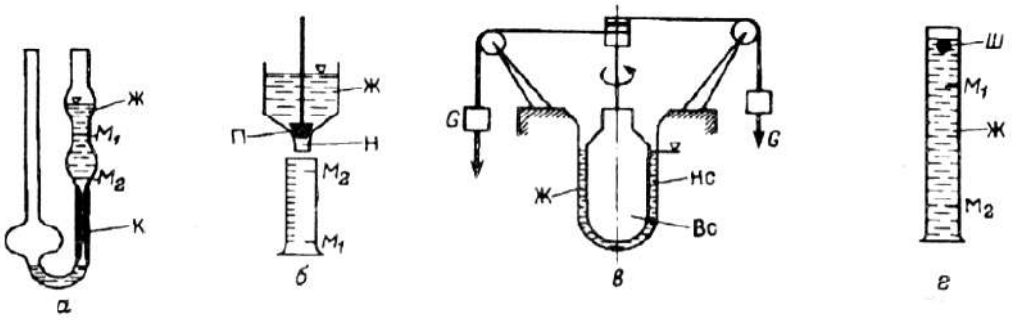
Neftni qayta ishlashda ko‘proq kinematik qovushqoqlik (m^2/s yoki mm^2/s) qo‘llaniladi:

$$\gamma = \eta/\rho \qquad (24)$$

Qovushqoqlik uglevodorodlarda ularning kimyoviy tuzilishiga ko‘proq bog‘liqdir: u molekulyar massa va qaynash haroratining ortishi bilan ortadi. Alkanlar va naftenlar molekulalaridagi yon shahobchalarning bo‘lishi hamda molekulada sikllar sonini ortishi qovushqoqlikni oshiradi. Turli guruh uglevodorodlari uchun qovushqoqlik alkanlar-arenlar-siklanlar qatorida o‘sadi.

Qovushqoqlik– neft mahsulotlari (yoqilg‘ilar, moylar, bitumlar) ning eng zaruriy sifat ko‘rsatkichlaridan biri bo‘lib, ularni moylash qobiliyati, bir joydan ikkinchisiga o‘tkazishda energiya sarflari va boshqalarni belgilaydi.

Qovushqoqlikni tajribaviy aniqlashning ko‘p sonli usullari mavjud bo‘lib, ularning prinsiplari 15–rasmda ko‘rsatilgan bir nechtasida o‘z ifodasini topgan.



15-rasm. Suyuq neft mahsulotlarining qovushqoqligini aniqlash usullari

a – K – kapillyar orqali oqib chiqish; b – N – nasadka orqali oqib chiqish; v – Vs ichki idishni aylanish kuchi bo‘yicha; g – SH sharchani suyuqlikda tushishi bo‘yicha (J – sinalayotgan suyuqlik; P – tiqin; G – yuklar; M_1 va M_2 – belgilar.

Nisbatan kam qovushqoq tiniq neft mahsulotlari va moylar uchun kalibrlangan kapillyar orqali oqib chiqish usuli (3.4 a) qo‘llanilib bunda Pinkevich viskozimetrni (6-rasmda u sxematik ko‘rsatilgan) yoki standart (GOST 33-82 va GOST 1929-51) bo‘yicha ko‘zda tutilgan boshqa konstruksiyasidan foydalaniladi.

Xarakterli haroratlar

Xarakterli haroratlar deganda neft mahsulotlarini u yoki bu fizik xossalarini yoki fazaviy o‘tishlarini xarakterlovchi haroratlar tushuniladi. Ularga chaqnash, alangalanish, o‘z-o‘zidan alangalanish, xiralanish, kristallanishni boshlanishi, qotish, erish, yumshash, tomchi tomishini boshlanishi, mo‘rtlilik, anilinda to‘la erish (anilin nuqtasi) haroratlari kiradi. Hamma ushbu haroratlar u yoki bu neft mahsulotlarining iste’mol ko‘rsatkichlaridir va mos ravishdagi standartlarga kiradi.

Optik xossalar

Neft va uning fraksiyalarini optik xossalariga nurni sindirish ko‘rsatkichi, nisbiy refraksiya, rang va optik faollik kiritiladi. Hamma ushbu ko‘rsatkichlar moddaning kimyoviy tabiatiga anchagina bog‘liqdir, shu bois neft mahsulotlarini optik xossalari ularning kimyoviy tarkibini bilvosita xarakterlab berishi mumkin.

Neft mahsulotlarining elektrik xossalari

Odatda neft mahsulotlarini elektrik xossalari deganda ularda elektr ta’sirida amalga oshuvchi hodisalar tushuniladi. Ushbu xossalarni xarakterlovchi ahamiyatli ko‘rsatkichlarga elektr o‘tkazuvchanlik, elektr ostida qo‘zg‘aluvchanlik, dielektrik mustahkamlik va dielektrik yo‘qotishlar burchagini tangensi kiradi. Bularning hammasi neft mahsulotlarining sifat ko‘rsatkichlari bo‘lib, ularni iste’molchi tomonidan qo‘llashni belgilab beradi (transformatorlarda, kondensatorlarda, yuqori kuchlanishni uzgichlarda, moy to‘ldirilgan kabellarda, moyni nasos vositasida bir joydan boshqa joyga olib qo‘yishda va shu kabilarda).

Issiqlik xossalari

Neftning issiqlik xossalari uni qayta ishlash texnologiyasida zaruriy ahamiyat kasb etadi, bunga sabab– hamma texnologik jarayonlar isitish va sovutish jarayonlari bilan bog‘langan, ularni hisoblash mos holda neft va neft mahsulotlarining issiqlik hossalari haqidagi ilmga asoslanadi. Ularga ushbu hamma issiqlik-fizikaviy kattaliklar (issiqlik sig‘imi, issiqlik o‘tkazuvchanlik, entalpiya va boshqalar) kiradi, biroq, ularni juda murakkab

kimyoviy tarkibli neft fraksiyalariga qo‘llanilgan holda aniqlash spetsifik xarakterga ega va maxsus ko‘rib chiqishni talab qiladi.

Plastik xossalari

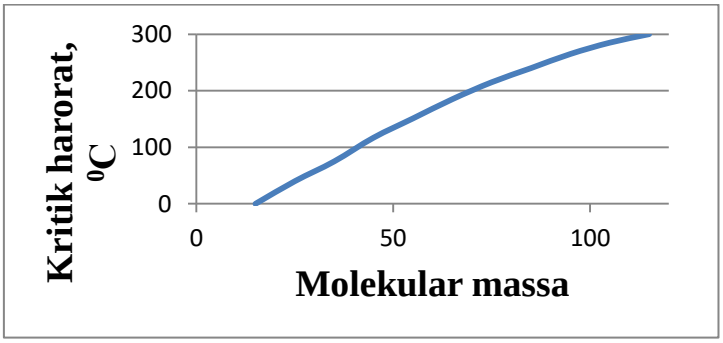
Plastik xossalar orqali kristallik (parafinlar, serezinlar, mumlar) yoki kolloid (klassik surkov moylari, bitumlar, gudronlar, mumlar) holatda bo‘lgan neft mahsulotlarini iste’mol sifat ko‘rsatkichlari xarakterlanadi.

Yuqorida ko‘rib chiqilgan yumshash, erish, tomchi tushish va mortlilik xarakterli haroratlari hamda strukturaviy va shartli qovushqoqlikdan tashqari plastik xossalari spetsifik bo‘lgan ignani kirish chuqurligi, cho‘ziluvchanlik marmar va qum bilan tishlashish, suvda eruvchi birikmalarning miqdori va boshqalar kiritiladi.

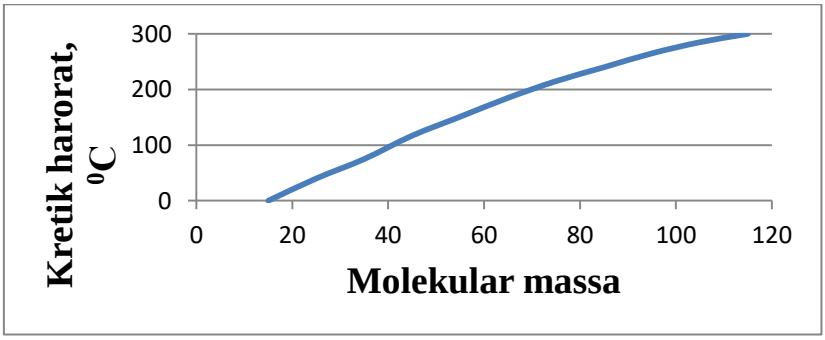
Kritik parametrlar va keltirilgan doimiyliklar

Moddani kritik harorati– bu haroratning shunday nuqtasiki, bundan yuqori haroratda modda faqat gaz holatida bo‘ladi.

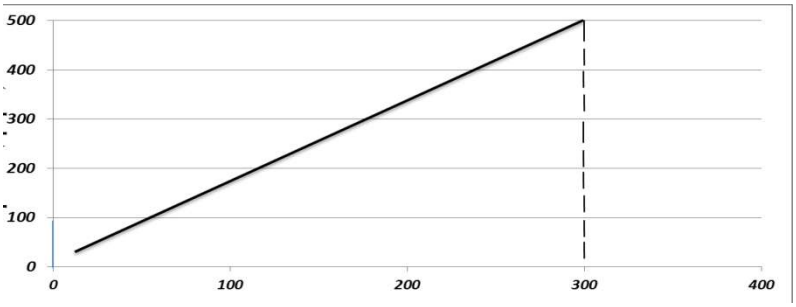
Moddani kritik bosimi– modda kritik haroratdagi to‘yingan bug‘larining bosimiga aytiladi. Kritik hajm– moddaning kritik harorat va kritik bosimdagi solishtirma hajmidir. Har bir uglevodorodning kritik harorati va bosimi tajriba yo‘li bilan aniqlanadi va bu to‘g‘ridagi ma’lumotlar ma’lumotnomalarda ham beriladi. Neft fraksiyalarini va gazlarni taqribiy kritik haroratini va bosimini ularning molekulyar massasi, zichligi va o‘rtacha qaynash haroratiga bog‘liq holda tuzilgan grafigi orqali topish mumkin.



16-rasm. Gazlarning kritik haroratini aniqlash grafigi



17-rasm. Gazlarning kritik bosimini aniqlash grafigi



18-rasm. Neft fraksiyalarining kritik qaynash haroratini aniqlash grafigi

Kritik parametrlar (T_{kr}, K va R_{kr}, Pa) quyidagi empirik formulalar orqali hisoblanadi.

$T_{kr}=355{,}1 + 0{,}97a - 0{,}00049a^2$ (25)

$$R_{kr} = K\frac{T_{kr}}{M}\cdot 10^5 \qquad (26)$$

bu erda

$a = (1{,}8T_{o'r.mol} - 359)d_{15}^{15}$ (27)

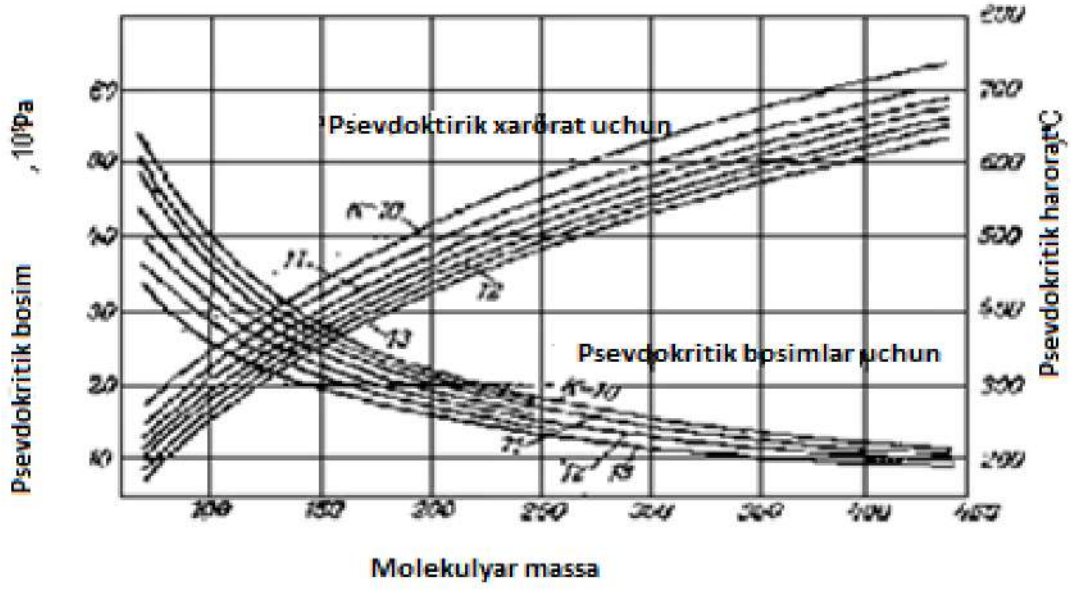
$$K = 5{,}53 + 0{,}855\frac{t_{70}-t_{10}}{60} \qquad (28)$$

Naften uglevodorodlar uchun K=6,0; aromatiklar uchun K=6,57,0; parafin-lilar uchun K = 5,0-5,3; to‘g‘ri xaydab olingan neft mahsulotlari uchun K = 6,3-6,4; kreking – kerosin uchun K = 6,8 - 7,0; $T_{o'r\cdot mol.}$ – o‘rtacha molekulyar qaynash harorati (50% haydalgan nuqta haroratini taqriban olish mumkin); t_{70} va t_{10} – 10 va 70% hajm xaydab olingan fraksiya harorati (haydash grafigidan olinadi), ^{0}S; d_{15}^{15} – nisbiy zichlik; M – molekulyar massa. Neft fraksiyasini kritik haroratini (t_{kr}, ^{0}S) shu fraksiyaning o‘rtacha qaynash haroratini bilib empirik formula bilan aniqlash mumkin.

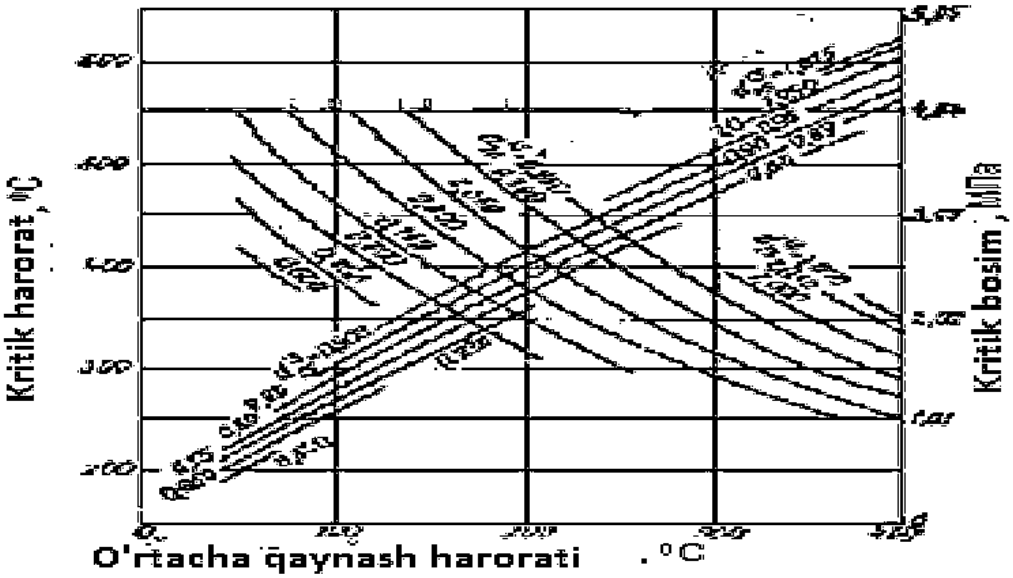
$t_{kp} = 1{,}05\ t_{o'r} + 160$ (29)

bu erda $t_{o'r.}$ – neft fraksiyasini o‘rtacha qaynash harorati, ^{o}C.

Neft mahsulotlarining kritik harorati va kritik bosimi o‘rtachalashgan parametrlardir. Bu parametrlarni psevdokritik harorat ($T_{n.kp}$) va bosim ($R_{n.kp}$) deyiladi. $T_{n.kp}$ va $R_{n.kp}$ kattaliklar fraksiyani molekulyar massasiga va xarakteristik faktoriga bog‘liq grafik (3.8-rasm) orqali topiladi.



19 - rasm. Turli xarakterlovchi faktor K li neft fraksiyalari psevdokritik parametrlarini aniqlash grafigi



20-rasm. Turli zichlikdagi neft mahsulotlarining kritik haroratlari va bosimlarini aniqlash grafigi

Keltirilgan harorat (T_{kel}) deb moddani haroratini uni kritik haroratga bo‘lgan nisbatiga aytiladi.

$$T_{kel} = \frac{T}{T_{kr}} \qquad (30)$$

bu erda T_{kr} – kritik harorat, K. Keltirilgan bosim deb modda bosimi (P) ni uning kritik bosimiga (R_{kr}) bo‘lgan nisbatiga aytiladi.

$$R_{kel} = \frac{P}{R_{kr}} \qquad (31)$$

bu erda R_{kr} – kritik bosim, Pa.

Siqiluvchanlik koeffitsiyenti

Nisbatan yuqori harorat va katta bo‘lmagan bosimlarda real gazlar ideal gazlar kabi o‘zlarini tutadi. Bosimning ko‘tarilishi va haroratning pasayishi bilan ularning harakatlarini tavsiflovchi tenglamalarga har xil tuzatish koeffitsientlari kirgiziladi. Masalan, bug‘ning hajmini, issiqlik sig‘imini va fazalar muvozanati doimiysini hisoblashda tenglamaga tuzatish koeffitsienti kirgiziladi. Bu koeffitsient (Z)–siqilish qoeffitsienti deb ataladi. Siqilish koeffitsienti keltirilgan parametrlar kattaligiga bog‘liq.

$$Z = f(T_{kel}, r_{kel}) \qquad (32)$$

Siqilish koeffitsienti moddaning tabiatiga, haroratiga, bosimiga bog‘liq bo‘lib, tajriba orqali yoki grafiklar yordamida topiladi. Keltirilgan bosim T_{kel} va haroratni T_{kel} bilib Z ni grafik orqali topish mumkin. Ideal gazlar uchun Z = 1. Neft fraksiyalarini va gaz aralashmalarini siqilish koeffsientini aniqlashda quyidagi formulalardagi

$$T_{kel} = \frac{T}{T_{kr}} va\ R_{kel} = \frac{P}{R_{kr}} \quad (33)$$

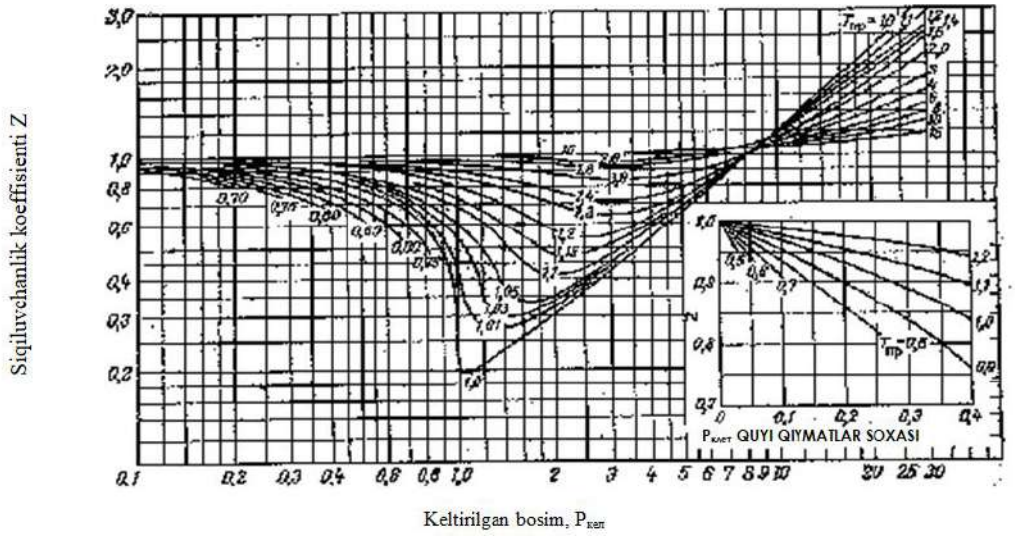
T_{kr} va R_{kr} lar o‘rniga psevdokritik parametrlar ($T_{p.kr}$ va $R_{p.kr}$) ni qo‘yish kerak. Individual gazsimon uglevodorodlarning psevdokritik parametrlari bu aralashmani tarkibi aniq bo‘lmasa, amaliy hisoblar uchun etarli aniqlikda additivlik qoidasi bo‘yicha yoki grafik bo‘yicha aniqlash mumkin. Grafikda uni bu parametrlarni gaz aralashmasining nisbiy havoga nisbatan zichligiga bog‘liqligi keltirilgan. Additivlik qoidasiga muvofiq quyidagi formulalarni qo‘llash mumkin.

$$T_{k.kr} = \Sigma y_i\ T_{kr_i} \quad va \quad R_{k.kr} = \Sigma y_i\ R_{kr_i} \quad (34)$$

bu erda y_i – aralashma komponentlarini molli ulushi.

To‘yingan bug‘ bosimi

To‘yingan bug‘ bosimi– bu ma’lum haroratda suyuqlik bilan muvozanatda bo‘lgan bug‘ fazasining hosil qilgan bosimi. Individual toza moddaning bosimi faqat haroratga bog‘liq. Aralashmalar uchun va shunday mahsulotlar– neft va neft mahsulotlari uchun to‘yingan bug‘ bosimi haroratdan tashqari bug‘ va suyuq fazalarni tarkibi va ularni nisbatiga bog‘liq.



21-rasm. Siqiluvchanlik koeffitsiyenti Z ni aniqlash grafigi

Shuning uchun neft mahsulotlarining to‘yingan bug‘lari bosimini aniqlash katta qiyinchilik keltiradi. Lekin, tor neft fraksiyalari uchun, qisqa haroratlar oralig‘ida fazalar tarkibi sezilarli o‘zgarmagan tor neft fraksiyalari uchun ma’lum yaqinlashish darajasini hisobga olgan holda to‘yingan bug‘lar bosimi haroratgacha bog‘liq deb ishonch bilan aytish mumkin.

SI sistemasida bosim birligi– paskal (Pa) (KPa, MPa). Paskal–1m^2 yuzaga barobar ta’sir etadigan va unga normal yo‘naltirilgan kuchga aytiladi.

Neftni fraksiya tarkibini tadqiq qilinayotganda va apparatlarni texnologik hisob qilinayotganda neft mahsulotlarining to‘yingan bug‘lari bosimi bir haroratda aniqlanganni boshqa bosimdagiga va neft fraksiyalarini qaynash haroratlarini mavjud bosimdan boshqasiga qayta hisoblashga to‘g‘ri keladi.

Bunday hisoblashlarni amalga oshirish uchun adabiyotlarda keltirilgan formula va nomogrammalardan foydalaniladi.

Quyi bosimlarda tor neft fraksiyalari to‘yingan bug‘ bosimini hisoblash uchun Ashvort formulasidan foydalanadilar:

$$lg(P-3158)=7.6715-\frac{2.68f(T)}{f(T_0)}$$

bu erda: R – to‘yingan bug‘lar bosimi, Pa; T – mos harorat, K; T_0 – atmosfera bosimida fraksiyani qaynash harorati, K; f(T) – harorat funksiyasi bo‘lib, quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$f(T)=\frac{1250}{\sqrt{T^2+108000}-307,6}-1$$

$f(T_0)$ – funksiya analogik aniqlanadi. Turli haroratlar (T va T_0) uchun funksiyani qiymati maxsus ilovada keltirilgan.

To‘yingan bug‘lar bosimiga fraksiya tarkibi, ishchi ballondagi bug‘ va suyuqliklarni hajmiy nisbatlari, harorat ta’sir qiladi. Quyi haroratlarda va fraksiyani qaynay boshlash haroratida Ashvort formulasi to‘yingan bug‘lar bosimini birmuncha pasaygan qiymatlarini beradi.

Rangsiz neft mahsulotlari va ularni tor fraksiyalari to‘yingan bug‘ bosimlarini aniqlash uchun quyidagi formula taklif qilingan

R_{38}=6+23,3 Δfr KPa

bu erda

$$\Delta fr=\frac{t_{95\%}-t_{k.boshl.}}{t_{k.boshl.}\cdot t_{50}\cdot t_{95}}10^4$$

tovar benzinlar uchun Δfr = 1,5 ÷ 2,5

Ushbu formula xarakterli qaynash haroratlarni qo‘llab rangsiz neft mahsulotlari to‘yingan bug‘lari bosimini aniqlash imkonini beradi.

Motor yoqilg‘ilari va surkov materiallarining ekspluatatsion xossalari

Nazorat savollari

1. Neft va gazdan olinadigan asosiy mahsulotlar va ularning xalq xo‘jaligidagi ahamiyati.
2. Neft mahsulotlarining yoqilg‘i bo‘yicha guruhlarga bo‘linishi.
3. Qo‘shimcha motor yoqilgilarining nomlanishi.
4. Neft moylarinig sinflanishi.
5. Surkov moylarining asosiy vazivasi nima va ular guruhlarga bo‘linadi?
6. Nima uchun neft moylari nosurkov moylar guruhiga ajratiladi ?

Tayanch iboralari: neft mahsulotlari, motor yoqilg‘isi, yorituvchi kerosin, erituvchilar, yuqori oktanli qo‘shimchalar, neft moylari, parafinlar, serezinlar, vazelinlar, neft bitumlari, koks.

2-amaliy mashg‘ulot: Neft mahsulotlari sifatini baholash va ularning standartlarga muvofiqligi. Neft va uni qayta ishlsh mahsulotlarining energetic xossalari, fizik-kolloid va kimyoviy xossalarining xarakteristikasi

Neft va neft mahsulotlarini tarkibini fizik–kimyoviy usulda tekshirish

Keyingi yillarda neft va gaz mahsulotlaridan olingan murakkab organik biror

moddalarning tuzilishini aniqlashda kimyoviy usullar bilan bir katorda tahlilning fizik–kimyoviy usullaridan keng foydalanilmoqda. Fizik–kimyoviy usullar kimyoviy usullarga qaraganda bir qancha afzalliklarga ega:

– Birinchidan fizik–kimyoviy usullar qo'llanilganda tahlilni juda qiska vaqtda va kam miqdor moddalar bilan bajarish mumkin.

– Ikkinchidan, fizik–kimyoviy usullar yordamida kimyoviy usul bilan erishib bo'lmaydigan natijalar olish mumkin.

Fizik–kimyoviy usulning bu afzaliklari kimyoviy usulni butunlay inkor etadi, deb tushunish noto'g'ri, albatta. Aksincha, fizik–kimyoviy usullardan birgalikda foydalanilganda samarali natija olish mumkin.

Tahlilning fizik–kimyoviy usullari moddalarning kimyoviy reakstiyalari jarayonida fizikaviy xossalarini o'rganishga asoslangan. Fizik–kimyoviy tahlil usullarining bir necha xili mavjuddir. Ulardan hozirgi vaqtda sanoat ayniqsa neft va gaz sanoatida neft va gaz mahsulotlarining xossalarini o'rganishda ulardan olingan organik moddalarni shuningdek ilmiy tekshirish laboratoriyalari ishlarida keng foydalaniladi. Ularning orasida tajribada katta ahamiyatga ega bo'lganlari quyidagilardir:

1) spektral va boshqa optik usullar;
2) elektrokimyoviy usullar;
3) xromatografik–tahlil usullari;

Yuqorida ko'rsatilgan uchta guruh orasida tahlil usullari sonining ko'pligi jihatidan va tajribada eng muhim ahamiyatga ega bo'lgani bu spektral va boshqa optik usullar guruhidir. Spektral va boshqa optik usullar guruhi quyidagi tahlil usullarini o'z ichiga oladi:

- atom–emission spektrlar;
- atom–absorbstion spektrlar;
- infraqizil spektrlar;
- alangaviy spektrometriya;
- lyuminesstenstiya va boshqa usullar. Bu usullar moddaning elektromagnit nurlar bilan o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'ladigan har xil effektlarini o'lchashga asoslangan.

Elektrokimyoviy tahlil usullari guruhi elektr o'tkazuvchanlikni, potenstiallarni va boshqa xossalarni o'lchashga asoslangan bo'lib, potenstiometriya, konduktometriya, voltamperometriya va boshqa usullardan iborat.

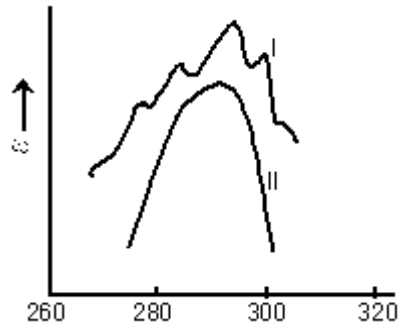
Xromatografik tahlil usullari guruhiga, gaz va gaz–suyuqlik xromatografiyasi, yupqa qatlamli, ion almashinish va boshqa xromatografik usullari kiradi. Bu usullarni keyinchalik alohida ko'ramiz.

Neft va gaz mahsulotlari tarkibidagi organik moddalarni tahlil qilish maqsadlarda fizik va fizik–kimyoviy xossalaridan foydalanish fizik–kimyoviy tahlil usullariga asoslangan. Fizik–kimyoviy tahlil usullari muhim afzalliklarga (yuqori sezgirlikka, natijalarning tez olinishiga) ega va qator ko'rsatgichlari bo'yicha klassik usullardan ustunlikka egadir. Fizik–kimyoviy tahlil usullarining yuqori sezgirligi, natijalarning tez olinishi, ularning universalligi, bu usullarni avtomatlashtirish mumkinligi va ko'pgina boshqa afzalliklari, ularni xalq xo'jaligida, fan va texnikaning turli sohalarida qo'llash imkonini beradi. Mahsulot sifatini oshirish va mehnat unumdorligini oshirish kabi muhim masalalarni hal qilishda ham g'oyat muhim ahamiyatga ega. Shuningdek, bu fizik–kimyoviy usullar kimyo fanining yangi sohasi–kosmik tahliliy kimyoning asosini tashkil etadi.

Neft va gaz mahsulotlarini tahlil qilishda hozirgi vaqtda fizik–kimyoviy tahlil usullardan optik usullaridan Fotokolori–metrik, Ultrabinafsha (UB), Infraqizil (IQ), spektroskopiya, yadro magnit rezonansi (YaMR) elektronparamagnit rezonansi (EPR), mass–spektrometriya, rentgenostruktura, shuningdek xromatografiya usullari keng qo'llaniladi.

2. Ultrabinafsha spektroskopiyasi (UB)

Moddalarni optik spektrining qisqa to'lqinli ko'rinadigan qismiga yondosh sohasini tekshirish bilan shug'ulanadigan spektroskopiyaga **ultrabinafsha spektroskopiya** deyiladi. Ultrabinafsha spektro-skopiya elektronlarning bir energiya pog'onasidan boshqa energiya pog'onasiga o'tishiga asoslangan. Shuning uchun bu spektrni ko'p hollarda ***elektron spektr*** deb ham ataladi. Molekulaning har qanday elektron holati shu molekulaning aylanma va tebranma qo'zg'algan holatga o'tkazish uchun kerakli energiya elektronlarni yuqoriroq energetik pog'onaga o'tkazish uchun talab qilinadigan energiyadan kichik bo'lishi ma'lum. Shuning uchun ham molekulaga energiyasi ancha katta bo'lgan ultrabinafsha nurlar tushurilganda uning har uchchala (aylanma, tebranma, elektron) energiyasi o'zgaradi. U holda elektron ultrabinafsha (UB) spektrlar juda murakkab bo'lishi mumkin, chunki spektrda uch xil energiya o'zgarishlariga muvofiq keladigan chiziqlar kuzatiladi. Aylanma va tebranma spektrlar, ba'zan spektrning nozik strukturasi ham deyiladi. Nozik strukturalar UB–spektrlarni interpretastiya (ya'ni, izoh berish) qilishda juda qiyinlik tug'diradi. Buni bartaraf qilish uchun moddalar spektlari eritmada olinadi. Erituvchi molekulalari erigan moddaning aylanma–tebranma harakatiga xalaqit bergani uchun spektr eritmada olinganda nozik strukturalar bo'lmaydi yoki juda kam kuzatiladi.



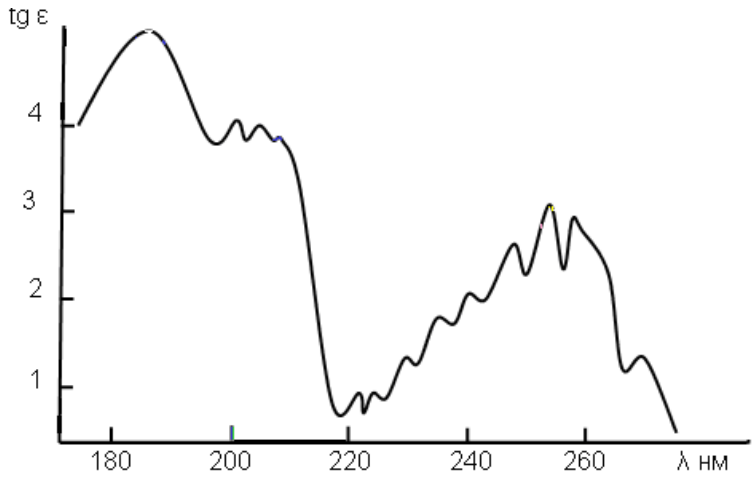
7-rasm. Sirka aldegidining UB spektrlari (I) gaz fazada, (II) spirtda

Ko'p moddalar ultrabinafsha nur qismidan 100 dan 400 nm gacha nurlanishiga, ba'zi birikmalar esa ko'rinadigan nur qismida 400 dan 800 nm gacha nurlanishiga ega bo'ladi.

Ultrabinafsha spektroskopiya neft va gazdan sintez qilingan organik birikmalarni, shuningdek o'simlik va hayvonlar organizmidan ajratib olingan yangi tabiiy birikmalarning tuzilishini o'rganishda boshqa spektroskocho'qqi usullar kabi katta ahamiyatga ega.

Moddaning har qanday shu moddaning ultrabinafsha spektrini olish mumkin. Buning uchun amalda moddalarni erituvchi sifatida 95 % li etil spirt, metil spirt, dietilefir, geksan va geptanlar ishlatiladi.

UB–spektroskopiya to'lqin uzunligi 100–800 mmk bo'lgan nurlar ta'sirida valent elektronlarning bir orbitaldan ikkinchisiga o'tishida ular yutadigan nurning to'lqin uzunligi va jadalligini o'lchashga asoslangan.. Benzol uchta yutilish chiziqiga ega: λ_{maks} =180 mmk; ε = 50000; 200mmk , ε = 70000; 230—260 mmk; ε = 200 (8-rasm).



8-rasm. Neftdan olingan benzolning geptandagi UB spektri.

Neft va gazni tarkibini o'rganishda UB–spektroskopiyadan turli maqsadlarda foydalanish mumkin. Shulardan ba'zilarini ko'rib chiqamiz.

1. ma'lum va noma'lum moddalarning UB–spektrini bir xil sharoitda olib, ayni moddalarning bir xil yoki bir xil emasligi isbotlash mumkin.

2. molekula ichida vodorod bog'lanishlar bog' yoki yo'qligini aniqlashda UB–spektrlardan foydaniladi. Agar vodorod bog'lar mavjud bo'lsa, batoxrom siljish kuzatiladi.

3. yangi modda 200–800 mmk sohada nur yutsa (tinik, bo'lmasa), demak u alkan alkanol alifatik amin va efirlar sinfiga mansub bo'lmaydi. U holda yangi modda boshqa sinf birikmasi bo'ladi.

4) UB–spektroskopiyadan foydalanib, dialmashingan benzol hosilalaridagi o'rinbosarlarning joylanish tartibini aniqlash mumkin.

3. Infraqizil (IQ) – spektroskopiya tahlil usulida neft va gazdan olingan organik moddalarning tuzilishini o'rganish

Bu usul moddalarning kimiyoviy tuzilishini va tarkibiy qismining qanday funkstional guruhlardan tashkil topganligini aniqlashga yordam beradi, bu usulda tahlil uchun juda oz miqdorda modda sarflanishi va tahlilning tez bajarilishi, yaqqolligi bilan boshqa usullardan afzal turadi.

Har qanday birikmaning o'ziga xos infraqizil spektri bo'lgani uchun bu spektr shu birikmaning pasporti ham deyiladi.

Har bir molekulada atomlar o'zaro kimiyoviy bog'langan va doimiy tebranma harakatda bo'ladi. Masalan, modda ***x*** va ***u*** atomlardan tuzilgan bo'lsa, ularning tebranishi prujinasimon qisqarish yoki cho'zilish yo'nalishida bo'ladi. Bu atomlarning tebranishi matematik jihatdan Guk qonuniga asosan quyidagi formula bo'yicha topiladi:

$$v = \frac{1}{2\pi C}\sqrt{\frac{f}{\mu}}$$

v – to'lqin son (ya'ni 1 sm uzunlikka to'g'ri keladigan to'lqinlar soni);
S – yorug'lik tezligi;
f – bog'lanishlarning konstantasi (doimiysi);
μ – keltirilgan massa.
Keltirilgan massa quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\mu = \frac{m_x \cdot m_y}{m_x + m_y}$$

m_x va m_u – x va u atomlarning massasi.

Bunda $f = 4\pi^2 c^2 \mu\ v^{-2}$; agar barcha konstantalarning son qiymatlarini qo'ysak,

$f=0,06\mu v^{-2}$ tenglamaga ega bo'lamiz. Misol tariqasida *JSl* birikmasi uchun *f* ni hisoblab chiqaylik. Tekshirish ko'rsatishicha *JSl* uchun $v=318\ sm^{-1}$

μ ni $\mu = \frac{m_x \cdot m_y}{m_x + m_y}$ asosida topamiz:

$$\mu = \frac{127 \cdot 36}{127 + 36} \cong 30$$

So'ngra $f=0,06\mu v^{-2}$ asosida *f* ni hisoblaymiz:

$$f = 0,06 \cdot 30 \cdot 384^{-2} = 2,4 \cdot 10^5 \ \frac{дин}{см}$$

Endi SO uchun f ni topaylik. SO uchun ν = 2170,2 sm^{-1}

$$\mu = \frac{12 \cdot 16}{12 + 16} = \frac{192}{28} = 6,86$$

$$f = 0,06 \cdot 6,86 \cdot 2170,2^{-2} = 61,6 \cdot 10^5 \frac{дин}{см}$$

Binobarin, *JCI* bog'lanishi SO bog'lanishiga qaraganda taxminan o'ttiz marta bo'shdir.

Moddaga elektromagnit nur ta'sir ettirilganda modda ***«hayajonlangan»*** *h*olatga o'tishi ma'lum (chunki, molekulaning energiyasi ortadi). Odatda modda optik spektr sohasiga muvofiq, keladigan energiya yutsa, uning aylanma, tebranma va valent elektronlari energiyasi ortadi. Aylanma energiya molekulaning aylanma harakatidan vujudga keladi. Tebranma energiya molekuladagi atomlarining bir–biriga nisbatan tebranishidan hosil bo'ladi. Shuni unutmaslik kerakki, molekula va undagi atomlarning aylanma–tebranma harakatlari odatdagi sharoitda ham mavjud bo'lib, bu aylanma–tebranma harakat odatiy holatdagi harakat, unga mos keladigan energiya normal aylanma va tebranma harakat deyiladi. Malekulaga nur energiyasi berilsa, uning aylanma va tebranma harakati ko'payadi, muvofiq, ravishda energiyasi ham ortadi. Berilgan energiyaga hamda modda tabiatiga qarab aylanma va tebranma harakat kuchayish kamroq yoki ko'proq bo'lishi mumkin. Bunda molekula odatdagi tebranma (yoki aylanma) energiyasi holatdan ***«hayajonlangan»*** tebranma (yoki aylanma) energiyasi holatga (yoki pog'onaga) o'tadi. Molekulada aylanma va tebranma energiya pog'onalari bir nechta deb qaraladi. Molekulaning aylanma energiyasini oshirish uchun ancha kichik energiya etarli (rasmdan ko'rinib turibdi). Bu energiya optik spektrning uzoq infraqizil (ya'ni to'lqin uzunligi katta bo'lgan) nurlar sohasiga muvofiq keladi. Molekulaning aylanma spektrlari uncha ahamiyatli emas. Molekulaning tebranma energiyasini oshirish maqsadida (uni energiyasi ko'proq bo'lgan tebranma pog'onaga o'tkazish uchun) unga yaqin infraqizil sohada yotuvchi (ya'ni to'lqin uzunligi qisqa bo'lgan) nur tushiriladi. Shuni eslatib o'tamizki, tebranish natijasida molekulaning dipol momenti davriy o'zgarib tursagina molekula spektrning IQ–sohasida nur yutadi. Valent elektronlarini hayajonlangan, holatga o'tkazish uchun optik spektrning to'lqin uzunligi yana kam kichik bo'lgan ko'zga ko'rinadigan va ultrabinafsha sohasida yotuvchi nurlardan foydalaniladi.

Molekulaning tebranishi ikkita katta guruhga ajratiladi:

1. valent tebranishlar.
2. deformastion tebranishlar.

Neft va gaz mahsulotlaridan olingan organik moddalar molekulasi spektrining bu qismi juda murakkab bo'lib, bu sohadagi yutilish (yoki yutilmagan qism) maksimumlarini u yoki bu atomlar va atom guruhlariga xos deb xulosa chiqarib bo'lmaydi. Lekin bu soha yaxlit molekulaga xos bo'lgani uchun undan foydalanib, yangi modda ilgaridan ma'lum bo'lgan biror modda bilan bir xil yoki har xilligini aniqlash mumkin. Buning uchun yangi modda va ma'lum moddaning spektrlari 800–1500 sm^{-1} sohada bir–biriga taqqoslanadi. Spektrlar aynan bir xil bo'lsa, har ikkala modda ekanligi isbotlangan bo'ladi.

Infraqizil spektroskopiyadan foydalanib, neft va gaz mahsulotlari tarkibidagi moddalar tuzilishini aniqlash uchun quyidagilarni amalga oshirish mumkin.

Birinchidan: Neftdan yoki gazdan ajratib olingan noma'lum moddaning IQ–spektrini ma'lum modda spektri bilan taqqoslab, ularning bir xilligini isbotlash, agar spektrlar bir xil bo'lmasa–yu, har ikkala moddaning ko'pgina xususiyatlari bir–biriga yaqin bo'lsa, bu yangi modda etarli darajada tozalanmaganligini ko'rsatadi. Shunday qilib, IQ–spektroskopiya moddalarining tozalik darajasini aniqlashga ham imkon beradi.

Ikkinchidan: Turli tip bog'lari bo'lgan izomerlari IQ–spektroskopiyadan foydalanib osongina aniqlash mumkin, Masalan C_2H_6O formulaga ikki modda: etil spirt va dimetil efir muvofiq, keladi. Etil spirtda O–H bog', dimetil–efirda esa C–O bog' mavjud.Shuningdek spirt spektrida O–H, dimetil efirda esa C–O bog'ning yutilish maksimumi kuzatiladi. Izomerlarni bilib olishga doir yana bir misol keltiramiz.

Neftdan olingan aromatik moddalarni aromatik halqalardagi S–N bog'larning yassi bo'lmagan tebranishlari 700–800 sm^{-1} sohada kuzatiladi. Orto–dialmashingan benzol hosilalarida esa bu soha 735–770 sm^{-1}ga muvofiq keladi. Meta– va para–dialmashingan hosilalar muvofiq. ravishda 750 – 810 sm^{-1}, 800–860 sm^{-1} sohalarda maksimumlarga ega. Ko'rinib turibdiki, dialmashilgan benzol hosilasining IQ–spektrini olish bilan uning qaysi izomer ekanligi to'g'risida xulosa chiqarish mumkin. Izomerlarning spektrini etalon namuna bilan takqoslab ko'rib, aralashmadagi har xil izomerning nisbiy miqdorini, ham aniqlasa bo'ladi.

Uchinchidan. Noma'lum modda molekulasida qanday guruhlar borligi yoki biror molekulada reakstiya natijasida qanday bog'lar hosil bo'lgani (yoki yo'qolgani) IQ–spektrda shu bog'larning yutilishi maksimumini kuzatish bilan aniqlanadi. Masalan, N–H guruh metillansa yoki astetillansa reakstiya mahsuloti spektrida N–H ning yutilish maksimumi yo'qolib, o'rniga N–metil va N–astetil guruhlarining tavsifiy chastotalari paydo bo'ladi. Bundan tashqari, IQ–spektrlardan foydalanib, faqat muayyan guruh to'g'risida emas, balki uning yon guruhlari to'g'risida ham ma'lumot olish mumkin. Ayni guruhning maksimumi uni qanday atom va guruhlar o'rab turganligiga qarab bir oz o'zgaradi. Masalan, to'yingan aldegid va ketonlarda karbonil guruh 1705–1725 sm^{-1} da maksimumga ega bo'lsa, karbonil elektronoaksteptor (F, Cl, C=N, > C=O*)* guruhlar bilan bevosita tutash bo'lgan hollar (α–galoid yog' ketonlar hamda α–dekotonlar)da yutilish nisbatan yuqori chastotali soha (muvofiq, ravishda 1725–1745 sm^{-1}, 1710–1730 sm^{-1}) da kuzatiladi. Aksincha, karbonil elektronodonor guruhlar (aromatik halqa yoki qo'shbog') bilan bog'langan hollarda esa, yutilish 20–40 sm^{-1} kam chastotali tomon siljiydi.

To'rtinchidan: Qaytar organik reakstiyalarni sifat va miqdoriy jihatdan o'rganishda IQ–spektroskopiyadan foydalaniladi. Buning uchun spektrdagi yutilish jadallikligi alohida komponentlarning yutilish jadallikligi bilan taqqoslanadi.

Beshinchidan: IQ–spektroskopiyadan foydalanib, molekulaning konfi-gurastiyasi va konformastiyasi to'g'risida xulosa chiqarish mumkin. Masalan, tebranganda C=C bog'ning uzayishi simmetrik etilen uglevodorod-larda molekulaning dipol momentini o'zgartirmaydi. Shu tufayli trans–izomerning spekrida C–C bog'ning yutish maksimumi bo'lmaydi, stis–izomerda esa mavjud.

Siklogeksanning konformastiyasini IQ–spektrlardan foydalanib aniqlash mumkin. Ekvatorial C–X bog' aksial bog'ga nisbatan 10–50 sm^{-1} ga katta.

Oltinchidan: IQ–spektroskopiya tadqiqiga yana bir misol keltiramiz. Gidroksil guruhning yutilish maksimumi 3500–3650 sm^{-1} da kuzatiladi. Gidroksil guruh vodorod bog'lanish hosil qilgan hollarda yutilish qisqa chastotali soha tomon siljiydi va yutilish maydoni kengayadi. Vodorod bog'lanishi qancha mustakam bo'lsa, siljish shuncha kuchli bo'ladi. 3500–3650 sm^{-1} dagi ensiz yutilish maksimumi odatda bog'lanishsiz erkin gidroksil guruh uchun xosdir. Agar vodorod bog'lanish juda mustahkam bo'lsa (masalan, xelat birikmalar) siljish 2500-3200 sm^{-1} gacha bo'lishi mumkin.

Yettinchidan: Bir necha bosqichda boradigan kimyoviy reakstiyalarning yo'nalishini IQ–spektrlari yordamida nazorat qilib turish mumkin.

2.2. YADRO MAGNIT REZONANSI (YAMR) USULINING NAZARIY ASOSLARI.

1. Yadro magnit rezonansi (YaMR) usulining nazariy asoslari

Yadro magnit rezonans usulini 1946 yilda Parsell va Blox bir–biridan xabarsiz holda yaratdilar va shundan so'ng kimyo fanida qo'llana boshladi. Ma'lumki, har qaysi yadro spin kvant soni bir bilan tavsiflanadi va bu spinlar 0,1/2,1, 3/2,2 qiymatga ega bo'ladi. Agar yadroda nuklonlar soni juft bo'lsa – (S^{12}, O^{16}) umumiy spin kvant soni nolga teng bo'ladi. Agar ularning soni toq bo'lsa (F^{19}, S^{13}) umumiy spin kvant soni $+\frac{1}{2}$ yoki $-\frac{1}{2}$ qiymatga ega bo'ladi. Umumiy spin kvant soni 0 nolga teng bo'lgan yadro magnit maydonida bir energetik holatda bo'ladi (2·0+ 1). Bunday yadrolar YaMR–spektroskopiya uchun ob'ekt bo'la olmaydi. Yadroning spini $\frac{1}{2}$ (N^1, S^{13}, F^{19}, R^{31}) bo'lsa, yadro tashqi magnit maydonida 2 ta energetik holatda turadi.

Shunga qarab yadroda musbat zaryad ham turlicha taqsimlanadi. Zaryadli yadro o'z o'qida aylanganda magnit momentiga ega bo'ladi. Bunday yadrolarning xossalarini YaMR usulida tekshirish mumkin. Yadroga radio nurlanish berilganda energiya yutilib, bir magnit–energiya darajadan ikkinchi magnit–energiya darajaga o'tadi. Bor qoidasiga asosan birinchi holatdan ikkinchi holatga o'tish uchun:

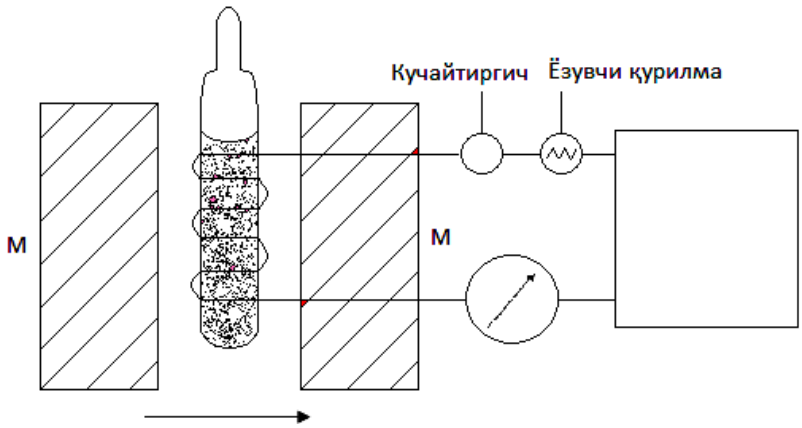
$$\Delta E = hv = M \cdot g \cdot H$$

energiya talab qilinadi. Bu erda N–maydon kuchlanishi M–Bor magnetoni, ġ–ajralishning spektroskopik omili.

Shunday qilib, moddalarni yadromagnit rezonans usulida tekshirishda tekshiralayotgan moddaga kuchli magnit maydoniga tik ravishda klistron (generator) yordamida ma'lum takrorlikda radio to'lqin beriladi. Yuqoridagi tenglamaga muvofiq,

$$v = \frac{M \cdot gH}{h}$$

H– ning ma'lum qiymatida tenglamaning o'ng tamoni v ga teng bo'ladi, ya'ni tenglama sharti bajariladi. Bunda magnitlangan modda tomonidan radioto'lqin (energiya) yutiladi. Bu hol shkalada maksimumlar shaklida namoyon bo'ladi. Shkala τ birligida belgilanib, 1 dan to 10 gacha bo'lingan bo'ladi. Shkalaning uzunligi maydon deb hisoblansa, 1 dan to 5 gacha bo'lgan masofa kuchsiz va 5 dan 10 gacha bo'lgan masofa kuchli maydon deb yuritiladi. Kuchsiz maydonda gidroksil – ON, karboksil – COOH, aldegid R–COOH, benzol C_6H_6, suv H_2O dagi protonlar aks etadi. Kuchli maydonda esa metin – CH, metilen – CH_2 va metil CH_3 protonlari aks etadi. Shu bilan birga protonlarga molekuladagi qo'shni protonlar va boshqa funkstional guruhlar ta'sir etadi, natijada shkalada protonlarning ko'rinishi har xil bo'ladi. Masalan ajratilgan metil guruh bo'lsa, uning uchta protoni shkalada bitta cho'qqili uch protonga teng bo'lgan singletga ega bo'ladi. Agar metil guruhning yonidagi uglerodda bitta proton bo'lsa uning ta'sirida ikkita cho'qqili uch protonga uch protonga teng bo'lgan dublet hosil bo'ladi. Shunday qilib, YaMR usuli molekuladagi vodorod atomlarining sonini va qanday holatda joylashganligini yaqqol ko'rsatib, birikmaning tuzilishini aniqlashda katta yordam beradi.



9-rasm. YaMR– spektometrining umumiy ko'rinishi

Lekin ana shu kichik miqdor, energiya (ΔE) moddaning radio chastotali to'lqin yutishi va uni ko'zatish uchun kifoya. Pog'onalar energiyalarining farqi tashqi maydonning kuchlanganligiga to'g'ri proporstionaldir.

$$\Delta E = \frac{h \cdot J \cdot H_0}{2 \cdot \pi}$$

Bunda: h – Plank doimiysi, *J*– proporstionallik koeffistienti, N_0– tashqi maydon kuchlanganligi,

$E = h\nu$ bo'lgani uchun $h\nu = \frac{h \cdot J \cdot H_0}{2 \cdot \pi}$ *ёки*, $\nu = \frac{J \cdot H_0}{2 \cdot h}$

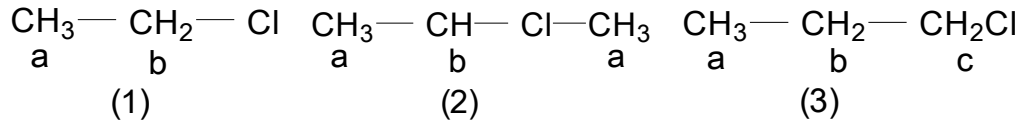
Tenglama yadro magnit rezonansi (YaMR) ning asosiy tenglamasidir. Yadro magnit rezonansini kuzatish uchun modda ampulaga solinib, yuqori kuchlanishli doimiy magnit maydoniga kiritiladi. Ampulaga galtak o'ralgan bo'lib, undan radio chastotali o'zgaruvchan tok o'tkaziladi. Tokning chastotasini generatordan o'zgartirib turish mumkin. Ampulaga o'ralgan g'altakdan o'tgan tok o'zgaruvchan magnit maydoni hosil qiladi, Energiya modda tomonidan ana shu maydon ko'rinishida yutiladi. Generatordan berilayotgan chastota (v) ni oshira borib uni shunday qiymatga etkazish mumkinki, bu qiymat tenglamani qanoatlantiradi. Ana shu paytda modda energiya yutadi. Odatda bunda rezonans vujudga keldi deyiladi. Modda energiya yutganda zanjirdagi tok kamayib ketadi. Energiya yutilishi tugagandan keyin, zanjirdagi tok asli holiga qaytadi. Endi chastotaning har qanday o'zgartirilish moddaga ta'sir qilmaydi. Spektrdagi cho'qqi (cho'qqi) signal deyiladi. Chastota (v) doimiy qoldirilib, magnit maydoni kuchlanganligi (N_0) o'zgartiriladi. (N_0) qiymati tenglamani qanoatlantirganda rezonans kuzatiladi. Hozir 40,60,100 Mgst (megagerst 10^6 gerst) chastotada ishlaydigan spektrometrlar mavjud.

Yadro magnit rezonansi (YaMR)–spektrlar odatda eritmalarda (modda suyuq bo'lsa, shu holicha) olinadi. Eritmaning konsentrasiyasi 5–20 % atrofida bo'ladi. Spektr olish uchun zarur bo'lgan modda miqdori 25–30 mg. Erituvchi sifatida YaMR–spektr bermaydigan ($SS1_4CSi$) yoki boshqa organik birikmalar (rezonans bermaydigan sohada energiya yutuvchi moddalar ($CDC1_3$– deyteroxloroform) ishlatiladi. Yadro magnit rezonansi (YaMR)–spektr to'rtta kattalik bilan tavsiflanadi:

1. Signallar (cho'qqi) cho'qqilarning o'rni.
2. Signallar soni
3. Signallar jadalligi.
4. Signallarning ajralib ketishi.

Yadro magnit rezonansi spektrlardagi signal (cho'qqi) cho'qqilar soni turlicha bo'ladi. Spektrdagi cho'qqilar sonini turlicha o'rab olingan protonlar belgilaydi. Boshqacha aytganda, bir xil tipdagi protonlar bitta cho'qqi beradi. Masalan, spektrda beshta bo'lsa, shu

modda molekulasidagi vodorod atomlari besh xil deymiz. Bir xil o'rab olingan protonlar (ya'ni beshta chastotada rezonans beruvchi) ekvivalent protonlar deyiladi. Har xil o'rab olinganlari esa (turli chastotali energiyalar yutuvchi) noekvivalent protonlardir:



(1) da metil guruhidagi uchta proton (a), metilen guruhidagi ikkita proton (b) ekvivalentdir. Shuningdek, (2) da oltita proton (a, a) o'zaro ekvivalent va hokazo.

Yadro magnit rezonansi spektroskopiyasida (YaMR) signallar jadalligi. Magnit ekvivalent protonlar bitta cho'qqi berishini ko'rib o'tdik. Xo'sh, unda ekvivalent protonlar sonini nima belgilaydi? Har qaysi signal jadallikligi cho'qqining soniga proporstionaldir. Lekin cho'qqilar balandligini o'lchash ishonchli emas, chunki bu jadalliklik boshqa omillarga ham bog'liq, bo'lishi mumkin. Shuning uchun ham odatda cho'qqi balandligini uning kengligiga ko'paytmasidan, ya'ni cho'qqi maydonini o'lchash usulida foydalaniladi. Bu usul protonlar sonini aniq, topishga imkon beradi, YaMR–spektrometrlarga maxsus elektron qurilmalar o'rnatilgan bo'ladi. Uni ***integrator*** deyiladi. Bu usulda topilgan protonlar jadalligiga integral jadalliklik deyiladi. Integrator xuddi zinapoyaga o'xshash egri chiziq chizadi. Sodda qilib bu «zina» balandligi cho'qqining kengligi bilan balandligi hisobga olingan holdagi balandligidir. Zinalarning balandligi protonlar soniga proporstional. Agar moddaning formulasi bo'lmasa, integral jadallikliklaridan foydalanib protonlar soni quyidagicha topiladi. Noma'lum modda spektri integrator yordamida olinadi, ya'ni unda cho'qqilarning integral jadallikliklari keltirilgan bo'lsin. Aytaylik, modda molekulasi o'ziga xos signallar beruvchi funkstional guruh (–C=O–H, –SOON, SN_3–SO–) ga ega. Odatda, guruhlar kuchsiz maydonda signal beradi. Masalan, molekulada metoksi guruh bo'lsa uning qaerda rezonans berishi bizga ma'lum. Shu signalning integral jadallikligi 1,5 katakka teng deylik. U holda integral jadallikligi 9,0 bo'lgan cho'qqika 6 ta proton to'g'ri keladi, Boshqa cho'qqilar uchun ham shunday hisoblashlarni bajarish kiyin emas.

Elektron paramagnit rezonans spektroskopiyasi

Elektron paramagnit rezonans spektroskopiya usulini 1944 – yilda Rossiya olimi U.K.Zavoyskiy tomonidan kashf etildi. Bu usulda dastlab fiziklarning turli nazariy moddalarini tekshirishga qaratilgan edi. Ammo tez orada shu narsa aniqlandiki, EPR spektri parametrlari rezonans kuzatilayotgan maddaning tarkibi va tuzilishiga bog'liq ravishda o'zgaradi. Bu EPR spektroskopiyasining paramagnit moddalar, ya'ni juftlashmagan (toq spinli) elektoron tutgan zarrachalar (erkin radikallar, ion radikallar, oraliq metallarning kompleks birikmalari, triplyot holatdagi molekulalar) tadqiqotiga keng qo'llanishiga sabab bo'ldi.

EPR spektroskoniyasi va uning nazariy tadqiqotlarining umumiy kimyo va kordinastion kimyoda ishlatilishi taxminan 50 – yillar boshida rivojlandi. EPR usuli kompleks birikmalarining eritmaagi tuzilishi, kompleks hosil bo'lish termodinamikasi va kinetikasi, ligandlarning markaziy ionga bog'lanishi, metall – ligand bog'larining tabiati, ularning bir – biriga o'zaro ta'siri magnit xususiyatlari kabi muammolarni tushuntirish uchun juda kerakli sanaladi. Anorganik kimyo va umumiy fizika kursidan ma'lumki yorug'lik ham zarracha, ham to'lqin xususiyatlariga ega.

$$C = \lambda\nu \text{ yoki } \lambda = G / \nu$$

C – to'lqin tezligi,

λ – to'lqin uzunligi,

ν – to'lqin chastotasi

Yorug'lik va elektromagnit to'lqinlari uchun S – o'zgarmas kattalik (300000 km/s). Demak, S=Const bo'lsa, (1) tenglamaga muvofiq to'lqin uzunligi va chastotasio'zaro teskari bog'langan kattaliklardir, ya'ni λ oshsa, ν kamayadi. Turli xil elektromagnit to'lqinlar (yoki nurlar) to'lqin uzunliklarining λ ortib borishi tartibida joylashtirilsa, elektromagnit spekt hosil bo'ladi.

Elektromagnit spektrdagi har qanday nur mkayyan energiyaga ega bo'ladi va bu kattalik uning chastotasiga proporstionaldir:

$$E = h\nu$$

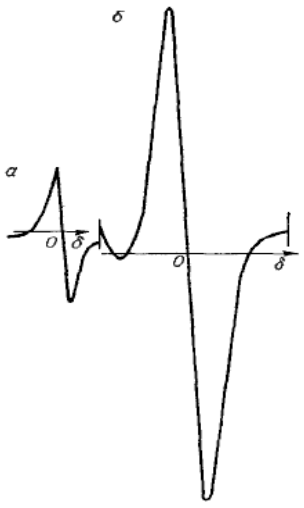
h – domiysi, $6{,}625*10^{-34}$ x/Gst

Moddaga tushirilgan nur undan o'tib ketishi yoki yutilishi mumkin. Energiya yutilganda modda molekulasiturli o'zgarishlarga uchraydi. Eng qisqa to'lqinli γ – nurlar (radioaktiv nurlar) yadrolarning energetik holatini o'zgartiradi (gamma rezonans spektroskopiyasi). Gamma – nurlarga nisbatan kattaroq to'lqin uzunligiga ega bo'lgan, rentgen nurlari atomlarning ichki, yadroga yaqin qavatdagi elektronlar energiyasi o'zgartiradi (rentgenospektroskopiyasi). Ul'trabinafsha va ko'zga ko'rinadigan nurlar ta'siridamolekula va atomlarning valent elektronlari energetik holatlari o'zgaradi (UB– va elektron spektrlar). Infraqizil nurlar molekuladagi atomlarni tebrantiladi (IQ – yoki tebranish spektrlari).

Katta to'lqin uzunligi va kichik energiyali radioto'lqinlar yadro (YaMR) va elektron (EPR) spinlarining energetik holatini o'zgartiradi. Demak, EPR spektroskopiyasi elektronlarning magnit holatini o'zgartiradigan radioto'lqinlar yutilishini o'lchashga asoslangan usuldir. EPR spektrlari kuzatilishining asosiy sharti o'rganiladigan modda tarkibida juftlash-magan elektronning bo'lishi lozim.

EPR spektroskopiyasining qo'llanish sohalari juda ko'p va xilma – xil: medistina, biokimy, anorganik, analitik, koordinastion kimyo, geologik izlanishlar.

Demak EPR spektrlari yutilish energiyasi intensvligining katta kichikligi ta'sir etayotgan tashqi magnit maydon kuchlanganligiga to'g'ri proporstional deb qarash mumkin. EPR spektri yutilish liniyalari keng polosali va har doim yaxshi ajralgani uchun ularning birinchi hosilasini yozish tajribada qabul qilingan. Bunda maksimum nuqtalari absstissa o'qi bilan kesishgan joyda belgilanadi, spektrining ajralmagan tutash yutilish chiziqlari aohida liniyalar sifatida absstissa o'qi bilan kesishmasdan, uning yuqori va pastki tomonidan qayd etiladi (10–rasm), hamda spektrdagi maksimum liniyalarning sonini aniqlash imkonyati tug'iladi.



10-rasm. Etalon va neftning EPR spektri

Moddani EPR spektrini olish uchun tekshiriladigan moddaga kuchli magnit maydonga ega bo'lgan yuqori chastotali generatorda tushiriladi. EPR spetri yakka signalni namoyon qiladi, uning interperetastiyasi paramagnit markazi soni Nx bilan hisoblanadi. Paramagnit markaz soni quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$Nx = Net.Ix\ \Delta H^2\ x/\ (Iet.\ \Delta Net.^{\cdot 2} m)$$

Singlet signallari qayd etishda spektrometrning ishlash sharoitiga ko'ra ularning shakli har xil bo'ladi. Lorenst liniyalari shakli Gauss liniyalari shakliga nisbatan o'tkirroq maksimumga va uzunroq "qanotlar"dek yoziladi. Organik radikallar odatda Gauss liniyalari shaklida, paramagnit kompleks birikmalar spektrlari Lorenst liniyalari shaklida, yozilishi maqsadga muvofiq. EPR spektrlaridagi liniyalar intensivligi ularning biror muayyan xarakteristikasi bo'lmasdan, balki shu liniyalar orasidagi masofa relaksastion jarayonlariga bog'liq ravishda o'zgaruvchan va moddaning elektron, geometrik tuzilishini aniqlaydigan kattalikdir.

Standart EPR spektrometrlari asosan x – diapazon (λ =3 sm, $\nu \cong 9500$MGst, $H_0 \cong$ 3400 E) va Q diapazon uchun (λ‹ 1sm $\nu \cong 35000$ MGst, $H_0 \cong 12000$ E) mo'ljallab chiqarildi. Qisqa to'lqinli spektrometrli qattiq holatdagi moddalar bilan past haroratda ishlashga, kattaroq to'lqin uzunlikdagi spektrometrlar eritmadagi moddalarni o'rganishga mo'ljallangan.

Mass–spektrometriya tahlil usuli

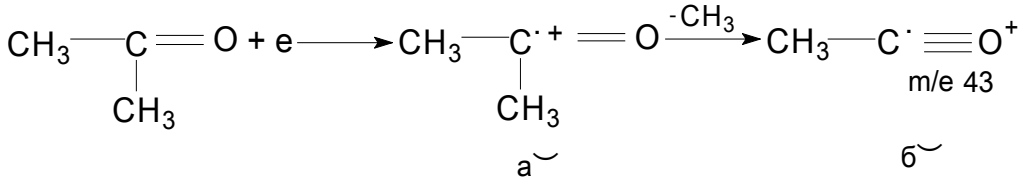
Hozirgi zamon kimyosida mass–spektrometriya usuli katta ahamiyatga ega bo'lib, bu tahlil usuli neft va gaz mahsulotlaridan olinadigan moddalarning sifatini va molekulyar og'irligini aniqlashga imkon berishi bilan birga: ultrabinafsha (UB), infraqizil (IQ), yadro magnit rezonansi (YaMR) usullarida olingan ma'lumotlarni to'ldiradi.

Mass–spektrometriya moddani tekshirishning shu modda massasini (ko'pincha, massaning zaryadga nisbati m/e ni) va tekshirilayotgan moddadan olinadigan yoki o'rganilayotgan aralashmada bor bo'lgan ionlarning nisbiy miqdorini aniqlashga asoslangan usuldir. Bu usulda modda mass–spektral asboblar yordamida tekshiriladi.

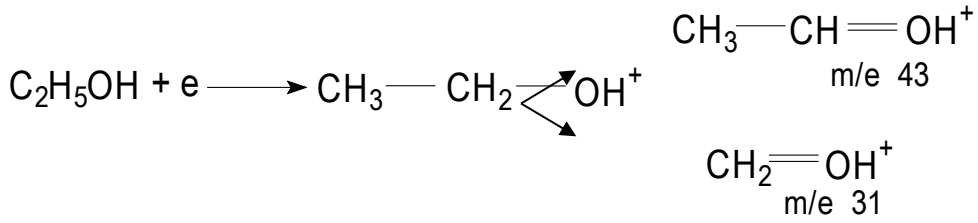
Mass–spektrometriya usuli bilan molekuladagi funkstional guruhlar molekulaning qaysi joyida joylashganligini, ayniqsa, molekulaning tashqarisiga joylashgan yon zanjirlarni aniqlash mumkin. Bu usul bilan neftdan olingan yangi birikmalarning tuzilishini aniqlashda ayniqsa ahamiyatli bo'lib, tahlil uchun oz miqdorda (1–2 milligramm) modda sarflanadi va qisqa vaqt ichida ma'lumot olinadi.

Tekshirilayotgan modda gaz, suyuq, qattiq bo'lishidan qatiy nazar, ular past haroratda bug' holatiga o'tkaziladi. So'ngra elektron oqimi bilan molekulaga kuchli zarba beriladi, natijada molekula elektron chiqarib, musbat zaryadli zarrachaga aylanadi. Bu zarrachalar magnit maydoniga ta'sir etib, kollektor orqali hisobga olinadi.

Masalan, asteton molekulasiga elektronlar oqimi ta'sir ettirilganda dastlab u musbat zaryadli zarracha (a) ga aylanadi, so'ngra metil radikal chiqib ketib 43 m/e og'irligiga ega bo'lgan zarracha (b) hosil bo'ladi.



Etil spirtining parchalanishi quyidagi sxema bo'yicha ikki yo'nalishda ketadi:



Birinchi yo'nalishda bir atom vodorodini yo'qolib 45 m/e og'irligiga ega bo'lgan massa, ikkinchi yo'nalishda metil guruh yo'qotib 41 m/e og'irlikka ega bo'lgan massa hosil qiladi.

Boshqacha aytganda macs–spektrometriya gaz holatidagi moddani chuqur vakuumda (10^{-7},10^{-9} mm. simob ustunida) elektronlar oqimi bilan bombardimon qilib parchalash va hosil bo'lgan ion–«bo'lak»larni tahlil qilishga asoslangan. Odatda elektronlar oqimi energiyasi 50–70 elektron–volt (ev.) atrofida bo'ladi. Bu energiya ionlanish energiyasidan va molekuladagi bog'larni uzish uchun kerakli energiyadan ancha ko'p. Bombardimon qilayotgan elektronlar ta'sirida moddadan bitta elektron ajralib chiqadi. Bu elektron geteroatomning umumlashmagan juftining yoki qo'shbog', yoxud aromatik sistemaning bitta elektroni bo'lishi mumkin.

Natijada molekulyar ion deb ataluvchi kation (M^+) hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan ion (M^+) ning molekulyar massasi dastlabki organik moddaning molekulyar massasi bilan bir xil bo'lishi o'z–o'zidan tushunarli. Shunday qilib bir vaqtning o'zida moddaning molekulyar massasi ham shakllanadi:

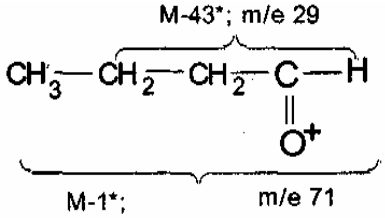
$$M + e \rightarrow M^+ + 2e$$

So'ngra hosil bo'lgan molekulyar ion (M^+) ning bir qismi, ba'zan hammasi parchalanadi. Ayrim hollarda neytral molekulalar ham hosil bo'lishi mumkin. Qizig'i shundaki, ionlar, asosan, musbat bir zaryadlidir.

Kamdan–kam hollarda musbat ikki va manfiy zaryadli bo'lishi kuzatiladi. Elektronlar chuqur vakuumda bombardimon qilingani uchun ionlar kam hosil bo'ladi. Bu esa, o'z navbatida spektrning murakkablashib ketmasligi ta'minlaydi. Tahlil qilinadigan moddaning juda kam miqdori (1mg va hatto 10^{-3} mg) mass–spektrometriyani fizik usullar ichida oldingi o'rinlardan biriga qo'yadi.

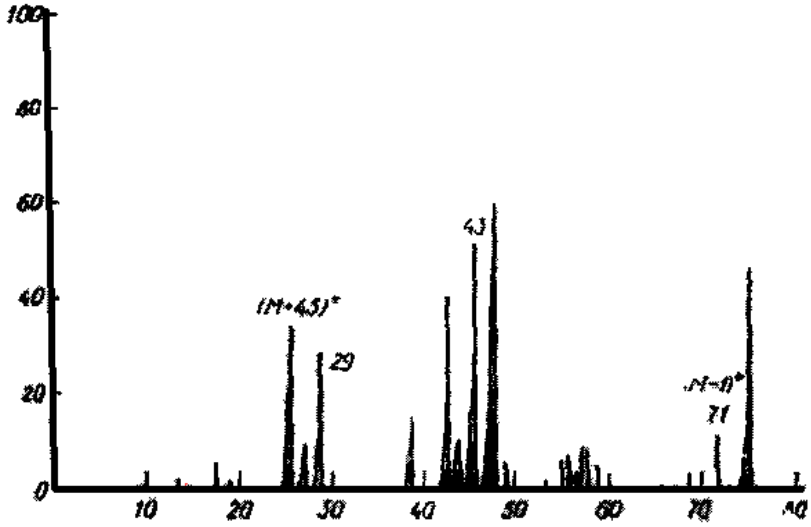
Ionlar aralashmasida qaysi ion miqdori ko'p bo'lsa, unga muvofiq keladigan cho'qqi shuncha baland bo'ladi. Mass–spektrdagi eng baland cho'qqili asosiy ion deyiladi. Mass–spektrlar grafik usulda ifodalanganda asosiy ionning jadalligi 100% deb qabul qilinib, boshqa ionlarning jadalligi shunga nisbatan hisoblab topiladi.

Masalan asosiy ion cho'qqining balanddigi 80 mm bo'lsin. Jadallikligi jihatidan ikkinchi o'rinda turuvchi ion uchun bu qiymat 65 mm ga teng deylik. U holda keyingi ion jadallikligi qiymatga teng bo'ladi. Nisbiy jadalliklikni ordinata o'qiga, massa sonlarini esa absstissa o'qiga qo'yib, mass– $\frac{65 \cdot 100}{80} = 81{,}3\%$ spektrning grafik tasviri hosil qilinadi. Shu usulda chizilgan moy aldegidning mass–spektri keltirilgan. Spektrdagi jadallik cho'qqilarining hosil bo'lishini quyidagicha ifodalash mumkin.



Mass–spektrdagi jadallik ion m/e 44 (100%) dir. t/e 29 (M – 43) ham ~55% ni tashkil qiladi. Molekulyar ion m/e 72 (M^+) ning jadallikligi ham ancha yuqori (~ 75%, m/e 71 (M – 1) ion jadallikligi ~ 10%. Shunday qilib, moy aldegid molekulasining 75 %i o'zgarishsiz qoladi (molekulyar ion holida). Qolgan qismi esa S–S, S–N bog'lar bo'yicha parchalanadi. Molekulyar ionning parchalanishidan hosil bo'lgan mayda bo'laklar

ko’pincha fragmentlar, bu jarayonning o’zi esa fragmentlanish deb ataladi.



11-rasm. Moy aldegidning mass– spektri.

Ba’zan molekulyar ion (M) maksimal jadallikga ega bo’ladi. Absstissa uchining o’ng tomonidan eng chetki cho’qqi molokulyar ionga muvofiq keladi deb qarash mumkin edi. Ko’p hollarda xaqiqatdan ham shunday. Lekin goho chetlanish kuzatiladi. Molekulyar ion spektrda umuman bo’lmasligi ham mumkin, ya’ni u to’la fragmentlanishga uchragan.

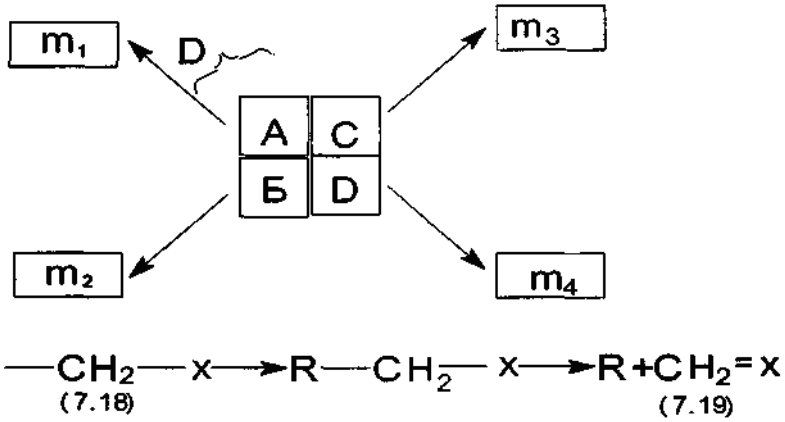
Ba’zan spektrda (M+1), (M+2) kabi ionlar ham ishtirok etadi. Ularning hosil bo’lishiga sabab izotoplardir. Masalan, benzol spektrida $C_6H_6^+$ formulaga mos keluvchi molekulyar ion (M^+; m/e 78) bilan birgalikda M +1 (m/e 79) va M+2(m/e 80) cho’qqilar ham mavjud. Birinchisi (m/e $C_5{}^{13}C_2H_6^+$ va $C_6H_5D^+$, ikkinchisi esa(m/e 80) $C_4{}^{13}C_2H_6^+$, $C^{13}{}_5CH_5D^+$, va $C_6H_4D_2^+$, ionlar hisobiga vujudga keladi. Lekin birikmalarga og’ir izotop (^{13}C ,D) lap miqdori kam bo’lgani uchun M+1 va M+2 cho’qqilar jadallikligi kam bo’ladi. Benzoldagi cho’qqilar jadallikligi kam bo’ladi. Benzoldagi bu cho’qqilar jadallikligi muvofiq ravishda 6,58 va 0,18 % ga teng. Og’ir izotopning molekuladagi miqdori qancha ko’p bo’lasa, M+1 va M+2 ionlarning jadallikligi shuncha yuqori bo’ladi.

Savol tug’iladi: mass–spektrda M+1, M+2, M+3 ionlar bo’lsa, molekulyar ionni qanday aniqlash mumkin. Spektr oxiridagi cho’qqilar (maksimumlar) ichida molekulyar ionni bilib olish kiyin emas. Odatda nisbatan jadallikligi yuqori bo’lgan cho’qqi M+ ga muvofiq keladi. M+1 va M+2 cho’qqilarni hosil qiluvchi og’ir izotoplarning nisbiy miqdori kam bo’lgani uchun M+1 va M+2 cho’qqilarning jadallikligi deyarli barcha hollarda juda past bo’ladi (xlor va brom almashingan birikmalar bundan mustasno). Ikkinchidan, faraz qilaylik biror birikma uchun (M^+ m/e 44 bo’lsin. U holda bu qanday modda? Bu massa (44 u.b) ga H_2O, CO_2, C_2H_4O, S_3N_8 kabi moddalar muvofiq keladi. Spektri olingan modda shularning qaysi bittasi ekanligini topish uchun shu birikmalarning har qaysisi uchun M+1 va M+2 larning M+ga nisbatan jadallikligi nazariy yo’l bilan hisoblab chiqiladi. Hisoblashlar og’ir izotoplarning tabiatdagi nisbiy miqdoridan foydalanib amalga oshiriladi. Shu usul bilan olingan nazariy natijalar quyidagi jadvalda keltirilgan.

Masalan, spektrdagi M+ ning jadallikligi M^+ ga nisbatan 1,16%; M + 2 niki esa 0,40% bo’lsin. U holda bu sonlar jadvaldagi SO_2 ning ko’rsatgichlariga muvofiq, keladi. Demak, biz spektrini olgan modda karbonat angidrid ekan.

Izotoplardan mass–spektrometriyada boshqacha ham foydalaniladi. Ko’p hollarda ayni cho’qqika muvofiq. keluvchi ion molekulaning qaysi qismidan hosil bo’lganligini aniqlash uchun izotoplar ^{13}C, ^{13}C, ^{34}C, D – (deytriy) molekulaga atayin kiritiladi. Masalan biror molekula (I) ning parchalanishidan spektrda kuzatiladigan ionlar (m_1 m_2, m_3, m_4) ning bittasi, aytaylik, m_1 molekulaning qaysi qismi (A, B, S yoki D) dan hosil bo’lishi aniqlash uchun

molekulaning A–1 qismidagi vodorod atomlaridan bittasi deyteriyga almashtiriladi va yana spektr olinadi.



12-rasm. Spektrda kuzatiladigan ionlar

Agar spektrdagi m_1 ionga muvofiq keladigan cho'qqi bitta birlik o'ngga (ya'ni m_1 –N +D) siljisa, taxmini to'g'ri chiqqan bo'ladi. Ko'pincha molekulaning u yoki bu qismiga og'ir izotoplar o'rniga turli guruhlar (CH_3^-, $C_2H_5^-$, CH_3COO^-) kiritiladi. Bunda molekulaning shu qismidan hosil bo'lgan cho'qqilar muvofiq ravishda 15, 29, 59 birlik o'ngga siljiydi Mass–spektrometriyada bu usul (ya'ni muayyan maqsadni ko'zlab molekulaga izotoplar kiritish) deyteronishon deyiladi. Deyterinishon juda ko'p qo'llaniladigan samarali usul hisoblanadi.

Mass–spektrda ko'pincha massasi kasr songa teng bo'lgan ionlar kuzatiladi. Bu ionlarga muvofiq, keladigan cho'qqilar eniga cho'zilgan (nozik emas), jadalligi esa kam bo'ladi. Bunday ionlar metastabil ion yoki cho'qqilar deyiladi. Metastabil cho'qqilar hosil bo'lishining sababi quyidagicha: bombardimon qilish kamerasida ko'pincha beqaror ionlar hosil bo'ladi. Bu ionlar mass–spektrometrning tezlashtiruvchi elektr maydonida harakat qilayotganda parchalanadi. Undan nisbatan kichik m/s ga ega bo'lgan ionlar neytral molekula hosil bo'ladi. Parchalanish ion magnit maydoniga kirmasdan sodir bo'ladi. Spektrda har ikkala (parchalangan va hosil bo'lgan) ionlar cho'qqilari o'rtasida (o'zi aslida, yo'q) massasi kasr songa teng bo'lgan teng bo'lgan metastabil ion cho'qqii kam namoyon bo'ladi. Bu cho'qqi ba'zan «yolg'on» cho'qqi deyiladi. Agar hosil bo'lgan ion massasi (m_2)ning kvadrati parchalangan ion massasi (m_1) ga bo'linsa, metastabil ionning massasi kelib chiqadi. Masalan, allil effirining mass–spektrida uchta normal cho'qqi (m/e 29; m/e 28; m/e 27) bilan bir katorda «yolg'on» cho'qqi (m/e 25,1) kam uchraydi.

Shunga ko'ra $\frac{(m_2)^2}{m_1} = \frac{27^2}{29} = 25{,}1$. Bundan juda muhim xulosa chiqarish mumkin: demak, massasi m/e 27 ga teng ion m/e 29 bo'lgan iondan hosil bo'ladi (m/e 28 dan emas). Darxakikat, $\frac{(27)^2}{28} \neq 25{,}1$ shunga o'xshash, bunday normal cho'qqi *(t/e 43; t/e 58)* lar va metastabil cho'qqi *t/e* 31,9) hosil qiladi. Metastabil ion 58→43 ning parchalanishidan hosil bo'lgan deyish mumkin.

$$\frac{(43)^2}{58} = 31{,}9$$

Ko'rinib turibdiki: mass–spektrda metastabil ionlarning bo'lishi parchalanishning u yoki bu yo'nalishida borganligidan dalolat beradi, shuning uchun ham metastabil ionlardan fragmentlanish sxemasini tuzish (qaysi ionlar qaysi qismlardan hosil bo'lganligini aniqlash)da foydalaniladi. Parchalanayotgan (m_1) va hosil bo'lgan (m_2) ionlar massasi o'rtasidagi farq zaryadsiz fragment (neytral malekula yoki radikal)ning

massasiga muvofiq keladi. Biz ko'rgan misollarning birinchisida bu fragment ikkita vodorod atomi yoki vodorod molekulasi (29–27=2), ikkinchisida esa metil radikali (58–43=15) dir.

3. Xromatografik tahlil usulining nazariy asoslari

Neft va gaz mahsulotlaridan olingan kimyoviy birikmalarni ajratish, tahlil qilish va ularning xossalarini tekshirishning kimyoviy, fizikaviy va fizik–kimyoviy usullari orasida xromatografik tahlil usullari muhim o'rinni egallaydi**.**

Xromatografik tahlil usullari soddaligi, samaravorligi, tanlovchanligi, tezkorligi, shuningdek, uni boshqa fizik–kimyoviy usullar bilan birgalikda avtomatlashtirish mumkinligi tufayli keng tarqalgan.

Xromatografiya usullarining o'ziga xos xususiyati ularning universalligida bo'lib, turli konsentrasiyalarda olingan anorganik va organik qattiq, suyuq hamda gazsimon moddalarni ajratish va aniqlashga imkon beradi. Bu usullarning yana bir muhim tomoni shundaki, ular yordamida xossalari birbiriga yaqin bo'lgan birikmalarni to'la va oson ajratish mumkin.

Xromatografiya tekshiriluvchi ob'ektlarni sifat va miqdoriy tahlil qilishga, moddalarning fizik–kimyoviy xossalarini o'rganishga, texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatik boshqarishga imkon beradi. Keyingi vaqtlarda xromatografiya atrof muhitni nazorat qilishning asosiy usullaridan biri bo'lib qoldi.

Xromatografiyaga birinchi bo'lib rus botanik olimi M.S. Stvetning tadqiqotlari va uning 1903 yilda bosib chiqarilgan «Adsorbstion hodisalarning yangi kategoriyasi va ularning biokimyoviy tahlilda qo'llanilishi» «nomli maqolasi asos soldi.

O'zi taklif etgan usulning asoslarini Stvet quyidagicha ta'riflaydi: «Aralash eritma adsorbent ustuni orqali filtrlan-ganda pigmentlar... turli rangdagi alohida zonalarga ajraladi. Murakkab pigmentning turli tarkibiy qismlari spektrdagi yorug'lik nurlari singari adsorbent ustunida ma'lum qonuniyat asosida bir–biridan har xil rangli qavatma–qavat bo'lib ajraladi va ularni sifat jihatdan aniqlash imkoni tug'iladi. Bunday rangbarang preparatni men xromato–gramma deb, tegishli usulni esa xromatografik usul deb atadim».

Moddalarni xromatografik ajratish usullari sorbstiya jarayonlariga asoslangan. Bu erda sorbstiya deganda gaz, bug' yoki erigan moddalarning qattiq yoki suyuq yutuvchilarga (sorbentlar) yutilishi tushuniladi. Teskari jarayon desorbstiya deyiladi. Sorbstiya tushunchasi umumiy bo'lib, u adsorbstiya (fazaning sirtiga yutilish) va absorbstiya (fazaning hajmiga yutilish) dan iborat.

Sorbstiyani ikki yo'l bilan: statik va dinamik sharoitda amalga oshirish mumkin. Statik sorbstiya ikkala fazaning nisbiy harakatsiz holatida ro'y beruvchi sorbstion jarayon bo'lib, moddaning fazalar orasida taqsimlanish muvozanati qaror topishi bilan yakunlanadi. Dinamik sorbstiya harakatchan faza harakatsiz fazaga nisbatan bir yo'nalishda siljiydigan sorbstion jarayondir. Moddalar aralashmasini xromatografik ajratish usuli dinamik sorbstiya jarayoniga asoslangan. Barcha xromatografik usullarning mohiyati shundaki, tarkibiy qismlarga ajratiladigan modda harakatchan faza (suyuq yoki gazsimon) bilan birgalikda harakatsiz sorbent (harakatsiz faza) qatlami orqali o'tadi, yutilishi turlicha bo'lgani uchun sorbent orqali turlicha tezlikda o'tadi. Aralashmalarni ajratishning ba'zi turlaridan farqli ravishda xromatografik usullarning o'ziga xos xususiyati sorbstiya va desorbstiya jarayonlarning sorbentning yangi qatlamlarida ko'p marta takrorla–nishidadir. Bu esa ajratishning juda samarali bo'lishini ta'minlaydi. Demak, xromatografiya aralashmalarni ajratishning dinamik, sorbstion usuli bo'lib, u moddalarni ikki faza orasida taqsimlanishiga asoslangan (fazalardan biri harakatchan bo'lib, ikkinchisi qo'zg'almas) va sorbstiya hamda desorbstiya jarayonlarining ko'p marta takrorlanishi bilan bog'liq.

Xromatografik usullarni klassifikastiyalashning turli yo'llari mavjud.

1. Qo'zg'almas va harakatchan fazalarning fizik tabiatiga qarab suyuqlik xromatografiyasi (harakatchan faza suyuq bo'lganida) va gaz xromatografiyasi (harakatchan faza gaz bo'lganida). Suyuqlik xromatografiyasini o'z navbatida qo'zg'almas fazaning agregat holatiga qarab qattiq–suyuq fazali xromatografiyaga (QSX) (qo'zg'olmas faza qattiq modda) va suyuq–suyuq fazali xromatografiyaga (SSX) (qo'zg'almas fazasi suyuqlik) ajratish mumkin. «Suyuqlik–suyuqlik» xromatorgafiyasi (SSX) ko'pincha, taqsimlovchi xromatografiya, deb yuritiladi.

Gaz xromatografiyasi qo'zg'almas fazaning agregat holatiga qarab «gaz–adsorbstion» (GAX) va «gaz–suyuqlik» xromatografiyasiga (GSX) yoki gaz taqsimlovchi xromatografiyaga bo'linadi.

2. Sorbstiya mexanizmiga qarab xromatografiya molekulyar va xemosorbstion xromatografiyaga bo'linadi. Molekulyar xromatografiyada qo'zg'almas faza (sorbent) bilan ajratilayotgan aralashmaning tarkibiy qismlari orasidagi o'zaro ta'sir kuchlari tabiati bo'yicha molekulalararo Van–der–Vals kuchlaridir. Xemosorbstion xromatografiyaga ion almashish, cho'ktirish, kompleks hosil qilish (yoki ligand almashish), oksidlanish–qaytarilish xromatografiyasi kiradi. Xemosorbstion xromatografiyada tegishli kimyoviy reakstiyalar sorbstiyaga sabab bo'ladi.

3. Xromatografiyalash usullari bo'yicha frontal, ochiltirish (elyuent) va siqib chiqarish xromatografiyalariga bo'linadi. Tahliliy kimyoda ko'pincha, ochiltirish usuli qo'llaniladi.

4. Bajarish texnikasi bo'yicha kolonkali (nayli) xromatografiya (qo'zg'almas faza nayda joylashtirilgan) va yuza qog'oz xromatografiyasi hamda yupqa qatlamli xromatografiyalarga (qo'zg'almas faza sorbent qog'oz varag'iga yoki shisha va metall plastinkaga yupqa qatlam qilib joylashtirilgan) ajratiladi.

Xromatografik tahlilning mohiyati quyidagilardan iborat. Kolonkaga (sorbentning yupqa qatlamiga, yoki kog'oz lentaga) ajratiladigan aralashmadan ozgina (qo'zg'almas faza sig'imidan juda kichik hajmda) solinadi. Aralashmaning tarkibiy qismlari sorbentning yuqori qatlamlarida (tekis yuzadagi xromatografiyada esa namuna solingan joyda) yutila boshlaydi. Bunda yaxshi yutilmaydigan komponent kolonka bo'ylab keyingi qatlamlarga (qog'ozda dog'ning chekkalari tomon) yaxshi yutiladiganlariga nisbatan kattaroq tezlik bilan o'tadi. Dastlabki xromatogramma hosil bo'ladi, unda aralashma tarkibiy qismlarga hali to'liq ajralmagan bo'ladi. Aralashmani tarkibiy qismlariga to'liq ajratish uchun dastlabki xromatogrammani ochiltirish (aralashma tarkibiy qismlarini erituvchida eritish) kerak. Buning uchun xromatografik kolonka biror erituvchi bilan yuviladi. Xromatogramma ochiltirilganda aralash zonalar alohida zonalarga ajraladi, ularning har birida alohida modda bo'ladi, keyin bu zonalar kolonka bo'ylab aralashib ketadi.

Bunda qo'zg'almas va harakatchan fazalar orasida taqsimlanish koeffistienti katta bo'lgan moddalar kolonka bo'ylab tezroq harakatlanadi va kolonka harakatchan faza bilan etarli darajada yuvilganda kolonkadan birinchi bo'lib chiqadi. Kolonkadan chiqayotgan elyuat filtrat tarkibida aralashmaning alohida komponentlari bo'ladi, ularni biror idishga yig'ish va mos keluvchi usullar bilan tekshirish mumkin.

Har qanday sorbstiya jarayonining o'ziga xos taqsimlanish konstantasi ($K_{taqs.}$) bo'ladi. Bu konstanta ma'lum bir shakldagi moddaning qo'zg'almas fazadagi muvozanat konsentrasiyasining (S_1) moddaning harakatchan fazadagi konsentrasiyasiga (S_2) nisbatidan iborat;

$$K_{taqs} = S_1 / S_2$$

Xromatografiyada aniqlanuvchi modda ikkala fazada ham bo'lishi mumkin. Bu holda taqsimlanish koeffistienti K_D aniqlanuvchi modda A ning muvozanat holatida fazalar orasida taqsimlanishini belgilaydi va quyidagi ifodalovchi koeffistientdan foydalaniladi:

$$K_D = C_{A\ qo'zg'.} / S_{A\ har.}$$

bunda $S_{Aqo'zg'}$ va S_{Ahar} turli shakllardagi A moddaning (miqdorining) tegishlicha qo'zg'almas va harakatchan fazalardagi umumiy tahliliy konsentrasiyasi. Taqsimlanish koeffistienti aniqlanuvchi modda tabiatiga, qo'zg'almas va harakatchan fazalar tabiatiga, haroratga, pH ga, suyuqlik xromatografiyasida esa eritmaning konsentrasiyasi va ion kuchiga bog'liq bo'ladi.

Ayni modda zonasining harakatlanish (siljish) tezligi taqsimlanish koeffistienti K_D ga teskari mutanosibdir. K_D ning qiymati katta bo'lganda moddaning ko'proq qismi harakatsiz fazada bo'lib, juda sekin siljiydi. K_D kichik bo'lganida modda kolonka bo'ylab harakatchan faza bilan birga tez harakatlanadi. K_D qiymati turlicha bo'lgan har qanday ikkita modda turli tezlik bilan harakatlanadi va bu xromatografik ajratish usulining asosiy omili hisoblanadi.

Suyuqlik–adsorbstion xromatografiya. 50 yillarning oxirida detektorlashning juda sezgir usullari paydo bo'lishi va polimerlar asosida yangi selektiv adsorbentlar yaratilishi natijasida suyuqlik–adsorbstion xromatografiya eritmalardagi ko'p komponentli aralashmalarni ajratish va tekshirishning juda sezgir, ancha tanlovchan va tezkor usuli bo'lib qoldi. Yuqori bosimlarni qo'llash joriy etilishi bilan usulning amaliy ahamiyati yanada oshdi.

Suyuqlik–adsorbstion xromatografiya ishlatiluvchi asboblari bo'yicha ikki variantda: kolonkali va yupqa qatlamli variantlarda bajarilishi mumkin. Ular bir qator muhim xususiyatlari bo'yicha bir–biridan keskin farqlanadi.

Suyuqlik xromatografiyasi ko'pincha neft va gaz mahsulotlari tarkibini o'rganishda, organik kimyo texnologiyasi va tahlilida qo'llaniladi. Masalan, bu usul bilan neft, kerosin, benzin uglevodorodlarning tarkibi aniqlanadi, stis va trans izomerlar, alkaloidlar va boshqalar yaxshi ajratiladi. Suyuqlik xromatografiyasi bug'lanmaydigan va beqaror birikmalarni ajratish, tahlil qilish va tekshirish usullarini ishlab chiqishda ayniqsa katta ahamiyat kasb etadi.

1970 yillarning boshlarida yuqori samarali suyuqlik xromato-grafiyasi– YuSSX (yuqori bosimli suyuqlik xromatografiyasi, tezkor suyuqlik xromatografiyasi) rivojlana boshladi. YuSSX usullarini ishlab chiqishga gaz xromatografiyasi usullari bilan tarkibiy qismlarga ajratishning iloji bo'lmagan, yuqori haroratda (400 °S dan yuqori) qaynaydigan va beqaror birikmalarni tahlil qilish zarurati, shuningdek, kolonkali suyuqliq xromatografiyasi samaradorligini oshirish zarurati turtki bo'ldi.

Amalda Rossiyaning «Ximavtomatika» birlashmasining Djerjinskiy shahridagi filiali tomonidan ishlab chiqarilgan «Svet–300», «Svet–3000» seriyali xromatograflar qulay va samarali ekanligini ko'rsatdi.

Xromatografni tarmoqqa ulash va ish rejimiga o'tkazish asbobning har bir konkret markasi uchun tuzilgan yo'riqnomaga binoan bajariladi. Asbob quyidagicha ishlaydi: yuqori bosim nasosi termostatga o'rnatilgan kolonka orqali elyuentning rostlanadigan oqimi o'tishini ta'minlab boradi. Tekshiriluvchi namuna shprist yordamida jumrak orqali elyuent oqimiga kiritiladi. Bunda namuna kiritish paytida asbobning tuzilishiga qarab elyuent oqimi yo to'siladi yoki to'silmaydi. Namuna kiritilib bo'lgach, elyuent 12 MPa gacha bosim ostida kolonkaga kiritiladi, kolonkada aralashma tarkibiy qismlarga ajratiladi. Kolonkadan chiquvchi oqim detektorga yo'naltiriladi va unda aralashmadagi har bir komponentning optik zichligi yoki nur sindirish ko'rsatkichi qayd etiladi. Xromatografik cho'qqilarni avtomat elektron potenstiometr yozib boradi.

Yupqa qatlamdagi xromatografiya. Yupqa qatlamdagi xromatografiya usuli rus olimlari N.A. Izmaylov va M.S. Shrayberlar tomonidan 1938 yilda ishlab chiqilgan bo'lib, hozirgi zamonda neft va gaz tarkibini shuningdek organik kimyoda qo'llaniluvchi tahlil usullarining eng muhimlaridan biri hisoblanadi va anorganik birikmalar tahlilida ham tobora jadal qo'llana boshlamoqda.

Agarda sorbent kolonkada emas, plastinkada yupqa qatlam holida joylashtirilgan bo'lsa, xromatografiya turlaridan biri bo'lgan yupqa qatlamdagi xromatografiya vujudga keladi.

Shisha, metall yoki plastmassadan tayyorlangan plastinka yuzasiga sorbent yupqa qatlam holida joylashtiriladi. So'ngra plastinka chetidan 2–3 sm qoldirib, tarkibida tahlil qilinadigan modda bor suyuqlik tomiziladi, suyuqlik tomizilgan joy s***tart chizig'i*** deyiladi. Plastinkaning start chizig'idan pastki cheti harakatchan faza vazifasini bajaruvchi erituvchiga botiriladi. Qapillyar kuchlar ta'sirida erituvchi sorbentning yupqa qatlami bo'ylab siljiydi va tekshiriluvchi aralashmaning komponentlarini sorbent–sorbat sistemasining xossalariga mos ravishda turli tezlikda siljitadi. Buning natijasida moddalar aralashmasi tarkibiy qismlarga ajraladi.

Sorbentning yupqa qatlamidagi xromatografik ko'chirish kolonkadagi singari harakatchan suyuq fazaning qo'zg'almas tashuvchi qatlami bo'ylab o'tishi va ajratilayotgan aralashma komponentlarining qatlam bo'ylab turli tezlikda ko'chishi tufayli sodir bo'ladi. Ammo yupqa qatlamda ajratilayotgan aralashma moddalari kolonkadagi singari faqat bo'ylama yo'nalishda emas, balki ko'ndalang yo'nalishda ham diffuziyalanadi. Bundan tashqari, harakatchan faza yupqa qatlamda kapillyar kuchlar tufayli siljiydi.

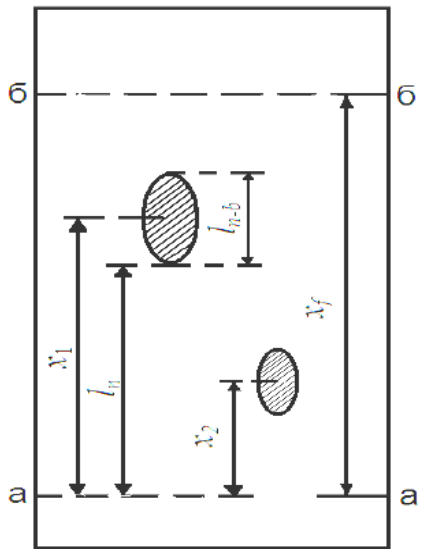
Yupqa qatlamdagi jarayonni ikki o'lchamli deb hisoblash kerak. Bunda ko'ndalang yo'nalishdagi diffuzion massa uzatish bo'ylama diffuziya bilan deyarli bir xil bo'ladi.

Yupqa qatlamdagi xromatografiya (YuQX) ning asosiy xususiyatlari. Yupqa qatlamdagi sorbentsorbat sistemasining sorbsion xossalarini tavsiflash uchun harakatchanlik R_f tushunchasi kiritiladi. Harakatchanlik qatlamdagi modda zonasi markazining harakatlanish tezligi u_k ning erituvchining harakatlanish tezligi (a_f) ga nisbati bilan aniqlanadi:

$$R_f = \frac{u_k}{a_f}$$

Bu kattaliklarni bevosita o'lchash qiyin bo'lgani sababli modda zonasining start chizig'idan to zona markazigacha o'tgan masofa x_1 ning erituvchi tomonidan shu vaqtning o'zida o'tilgan masofa X_f ga nisbati R_f deb olinadi (13-rasm). X_f start chizig'idan boshlab tajriba oxirida erituvchi etgan chegaragacha bo'lgan masofaga teng:

$$R_f = \frac{x_1}{x_f}$$



13-rasm. Yupqa qatlamda xromatogafiyalash kattaliklarini o'lchash sxemasi.

Ravshanki, x_1 x_f dan katta bo'lishi mumkin emas. Shu sababli qiymatlari nol bilan bir orasida bo'ladi.

Agar turli moddalar uchun x_1 ning qiymatlari bir xil bo'lmasa, unda R_f ning qiymatlari ham turlicha bo'ladi. Demak, R_f sorbat–sorbent sistemasi uchun sorbstion xarakteristika vazifasini o'tashi mumkin va tajriba sharoitida ayni sorbent hamda erituvchi uchun o'zgarmas kattalikdir.

Berilgan moddaning harakatchanligini standart tarzida qabul qilingan ma'lum moddaning harakatchanligi bilan taqqoslash mumkin, bunda:

$$R_{f\,.нисб\,.} = R_{f\,.x} \Big/ R_{f\,.CT\,.}$$

Kolonkali xromatografiyada kolonkaning samaradorligi nazariy tarelkalar soni *p* orqali aniqlanadi, R_f qiymatini *p* qiymatlari bilan bog'lash mumkin, bu holda:

$$k_f = \frac{R_{f1x1} - R_{f1x2}}{\sqrt{R_{f1x1}} - \sqrt{R_{f2x2}}}\sqrt{n}$$

bo'ladi. Bunda: R_{f1x1} va R_{f1x2}–ajratiluvchi aralashmadagi ikki qo'shni komponentlar harakatchanliklarining qiymatlari; k_f –yupqa qatlamda ajratish koeffistienti: u aralashmadagi ikki qo'shni komponentning ajralish darajasini ko'rsatadi. Agar $R_{f1x1=}$ R_{f1x2} bo'lsa, unda k_f= 0 bo'ladi.

Nazariy tarelkalar soni ***p*** YuQX usuli bilan aniqlanishi mumkin. Buning uchun ayni moddaning start chizig'idan to shu modda zonasini hosil qilgan dog'ning quyi chegarasigacha bo'lgan masofa l_p ni o'lchash va shu dog'ning quyi chegarasidan yuqori chegarasigacha bo'lgan masofa $l_{p–v}$ ni o'lchash kerak. (13-rasmga qarang). Bunda nazariy tarelkalar soni *p* quyidagi tenglamadan aniqlanadi:

$$n = 16 \cdot \left(\frac{\ln}{\ln - в}\right)^2 .$$

Nazariy tahlil R_f ning qiymati kichkina bo'lganida va tahlil vaqti qisqartirilganda sorbentdagi modda zonasining yuvilib ketishi maksimal bo'lishini, demak, modda konsentrasiyasi maksimal bo'lishini va tahlilning sezgirligi ortishini ko'rsatadi. Yupqa qatlamdagi donacha diametrining kichrayishi tahlil vaqtining cho'zilishiga olib keladi va diffuzion yuvilib ketishini kuchaytiradi.

Hozirgi vaqtda YuQX analitik kimyoning muhim usullaridan biri hisoblanadi. U murakkab aralashmalarni tahlil qilishda tengi yo'q usuldir. Bajarish uslubi va ishlatiluvchn asboblari jihatidan sodda, tezkor bo'lib, tahlil qilish uchun modda ko'p miqdorda talab etilmaydi.

Suyuqlik–suyuqlik xromatografiyasi. Suyuqlik–suyuqlik xromato-grafiyasi mohiyati bo'yicha gaz–suyuqlik xromatografiyasiga yaqindir. Bunda ham qattiq tashuvchi yuzasida suyuq faza pardasi hosil qilinadi va shunday sorbent bilan to'ldirilgan kolonka orqali suyuq eritma o'tkaziladi. Xromatografiyaning bu turi suyuqlik–suyuqlikda taqsimlanish xromatografiyasi yoki soddaroq qilib, ***taqsimlanish xromatografiyasi*** deyiladi. Quruq tashuvchi yuzasidagi suyuqlik qo'zg'almas suyuq faza, sorbent orqali o'tadigan erituvchi esa suyuq harakatchan faza deb ataladi. Suyuqlik–suyuqlik xromatografiyasi kolonkada (kolonkali varianti) yoki qog'ozda o'tkazilishi (qog'ozdagi xromatografiya) mumkin.

Qog'ozda taksimlanish xromatografiyasi. Qog'ozda xromatografiya–lashda qo'zg'almas suyuq faza tashuvchisi sifatida o'zining g'ovaklarida anchagina miqdorda suyuqlikni tutib tura oluvchi qog'ozning maxsus navlari ishlatiladi. Qolonkali variantdagi singari bunda ham ikki turdagi qog'ozdan: g'ovaklarida suvni tutib turadigan gidrofil va

maxsus yo’l bilan tayyorlangan hamda qutbsiz organik suyuqliklarni tutib turadigan gidrofob qog’ozdan foydalaniladi.

Qog’ozda xromatogrammalar olish usullari yupqa qatlamdagi xromatografiya usullariga o’xshash bo’ladi.

Qog’ozdagi xromatografiyaning muvaffaqiyatli qo’llanilishi taqsimlanish koeffistienti turlicha bo’lgan suyuq fazalar xilining ko’pligi va ba’zi boshqa afzalliklaridan tashqari ajratiluvchi aralashmaga bir vaqtning o’zida yoki ketma–ket elektr maydonini ta’sir ettirish mumkinligi tufaylidir. Bu usul *elektroforetik xromatografiya* deb ataladi.

Xromatografiyalash elektroforez bilan birga olib borilganda tekshiriluvchi aralashma tomchisi tomizilgan qog’oz tasmasiga elektrolit eritmasi shimdiriladi va doimiy tok manbaiga ulanadigan elektrodlar orasiga joylashtiriladi. Bir vaqtning o’zida harakatchan faza ham siljiy boshlaydi. Elektroforez tugagach, qog’ozni asbobdan chiqarib quritiladi va ko’tarilib boruvchi yoki pasayuvchi xromatografiya usulida xromatografiyalash kamerasiga o’tkaziladi. Xromatografiyalash tugagandan so’ng qog’oz ochiltiriladi va miqdoriy hamda sifat tahlili o’tkaziladi. Bunday usul tahlil vaqtini ancha qisqartiradi va aralashmani tarkibiy qismlarga yaxshiroq ajratilishini ta’minlaydi.

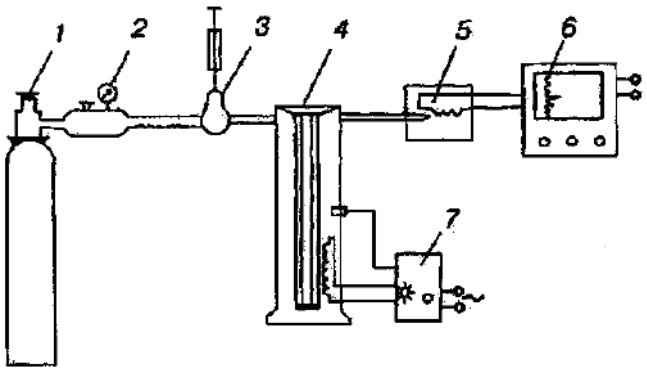
Xromatografiyalash qog’ozi. Xromatografiyalash qog’ozi kimyoviy toza va neytral bo’lishi, tekshiriluvchi aralashmani va harakatlanuvchi fazani adsorbilamasligi, zichligi bir xil bo’lishi va harakatchan fazannng ma’lum tezlikda siljishini ta’minlashi kerak. Qog’ozning ichki tuzilishi va undagi tolalarning qanday yo’nalishda joylashganligi muhim ahamiyatga ega. Odatda ishlatiluvchi qog’ozning navlari gidrofil bo’ladi quruq holatda tarkibida 20 –22 % suv bo’ladi, bu miqdor qo’zg’almas faza sifatida suv ishlatiladigan tajribalar uchun etarlidir. Bunda harakatchan faza sifatida suvda erimaydigan suyuqliklar ishlatiladi.

Qog’oz xromatografiyasida miqdoriy aniqlanishlar ham YuQX dagi singari yo xromatografik xarakteristikalar (xromatogrammadagi dog’ sathi va uning bo’yalish jadallikligi) bo’yicha yoki yuvib chiqarish usuli bilan bajariladi. Ko’pincha, xromatogramma dog’lar soniga qarab bir necha alohida qismlarga kesib olinadi, har bir dog’ tegishli erituvchida eritiladi va ajralib chiqqan modda eritmasi mos keluvchi (fotometrik, polyarografik va boshqa.) usul bilan aniqlanadi.

Gaz xromatografiyasi tahlil usuli. Hozirgi paytda eng muhim xromotagrofiya usullari gaz–qattik modda xramotagrafiyasi, gaz–adsorbstion xromotagrafiya (GAX, bunda qo’zg’almas faza sifatida qattiq adsorbent ishlatiladi) va gaz–suyuqlik xromotagrafiyasidir (GSX, bunda qattiq sorbent donachalari yuzasidagi suyuqlik pardasi qo’zg’almas faza bo’ladi).

Gaz xromotagrafiyasida tekshiriluvchi aralashmaning tarkibiy qismlari (komponentlari) gaz faza bilan qattiq yoki suyuq fazalar orasida taqsimlanadi. Gaz xromatografiyasida harakatchan fazani gaz yoki bug’ tashkil qiladi.

Gaz xromotagrafiyasini o’tkazishda ma’lum haroratgacha qizdirilgan tashuvchi gaz oqimiga tahlil qilinadigan namuna kiritiladi. Namuna tarkibidagi moddalar tashuvchi gaz oqimida bug’lanib, termostatlangan, qo’zg’almas fazali (adsorbentli) kolonkaga kiradi. Kolonkadagi adsorbentda gazsimon moddalar aralashmasining ko’p marta takrorlanuvchi adsorbstiya va desorbstiya (yoki suyuqlik pardasida erish va ajralib chiqish) jarayonlari sodir bo’ladi. Bunda murakkab aralashmaning tarkibiy qismlarga ajratilishi tekshiriluvchi moddalarning fazalar orasida taqsimlanish koeffistienti yoki adsorbstiyalanish koeffistienti bilan aniqlanadi. Kolonkadan chiqishda aralashma alohida moddalarga ajralaib, gaz oqimi bilan birga dektorga kiradi.



14-rasm.Gaz xromatograf sxemasi.

1–tashuvchi gazning doimiy oqim manbai, 2–gaz oqim rostlagichi, 3–tekshiriluvchi namuna miqdorini o'lchab kiritish uchun dozalovchi moslama (dozator), 4–termostatlangan xromotagrafiya kolonkasi, 5–detektor, 6–o'ziyozar moslama, 7–kolonkali isitish bloki.

Gaz xromatografiyasining bir turi bo'lgan kapillyar xromatografiyada aralashmani tarkibiy qismlarga ajratish samaradorligi ancha katta bo'ladi. Bu usulda xromotografik kolonka sifatida diametri OD–0,5 mm va uzunligi bir necha o'nlab metr bo'lgan kapilyarlardan foydalaniladi. Bunda kapilyarlar qattiq tashuvchi vazifasini bajaradi. Ularning ichki devorlari qo'zgalmas suyuq yoki qattiq faza pardasi bilan qoplangan bo'ladi. Kapilyarlar uzunligining kattaligi va diametrining kichikligi aralashmalarning tarkibiy qismlarga yaxshi ajratilishini, xromato-grafiyalashni katta tezlikda olib borishni va gaz xromatografiyasining juda sezgir bo'lishini ta'minlaydi.

Kapillyar xromatografiyaning asosiy qiyinchiliklari katta uzunlikdagi ingichka kapilyarlarni tayyorlash, ularning devorlarida suyuq yoki qattiq fazaning yupqa qatlamini hosil qilish va namuna komponentlarining mikro miqdorlarini detektorlashdan iborat.

Kapilyarlar misdan, alyuminiydan, shishadan, zanglamaydigan po'latdan, plasstmassalardan yasaladi. Kimyoviy moddalar ta'siriga barqarorligi, tozaligi va tayyorlash osonligi tufayli shishadan tayyorlangan kapillyar kalonkalar amalda ko'p ishlatiladi. Zaruriy uzunlikda tayyorlangan kapillyar baraban yoki kassetaga o'ralib, ichki yuzasiga qo'zg'almas suyuq faza qoplanadi va gaz xromatografiyaning termoshkafiga joylashtirilib, asbobning gaz zanjiriga ulanadi.

Kapillyar kolonka devorining ichki yuzasiga qoplash uchun dastlab suyuq faza tanlanadi, u devorni yaxshi xo'llaydigan va aralashmaning tarkibiy qismlari yaxshi ajratilishini ta'minlaydigan bo'lishi kerak. Avval kapillyar kalonka harakatchan organik erituvchi bilan bosim ostida yuviladi, so'ngra kuruq azot oqimida quritiladi. Kapillyar kalonkaning ichki yuzasini qoplash uchun ishlatiladigan qo'zg'almas faza uchuvchan erituvchida eritiladi va eritmaning ozgina miqdori gaz bosimidan foydalanib kalonka orqali o'tkaziladi. Eritma kapilyarning ichki devorini ho'llaydi, va azot oqimi bilan yuvilgandan keyin erituvchi bug'lanib ketgach kapillyar devori qo'zg'almas suyuq fazaning yupqa qatlami bilan qoplanib, qoladi. Suyuq qo'zg'almas fazalar sifatida yuqori haroratlarda qaynaydigan uglevodorodlar–skvalan, oktadesten, vazelin moyi, kremniy–organik birikmalar silikon moylari siloksanlar va boshqalar ishlatiladi.

Kapillyar xromatografiyasida detektorlash sistemalarning sezgirli yuqori (10^{10} g/s gacha), ishchi kamerasining hajmi kichik bo'lishi kerak. Ko'pincha, alangali –ionizastion turdagi mikrodetektorlar (sezgirligi10^{-15}g/s gacha), krokatarometrlar (10^{-12} g/s gacha) va elektrokonduktorimetrik mikrodetektorlar (sezgirligi 10^{-12} g/s gacha) ishlatiladi.

Amalda qo'llanilishi. Gaz xromatografiyasining amalda keng qo'llanilishi va katta ahamiyatga sabab shuki, uning yordamida murakkab gaz aralashmalarning alohida komponentlarini taqqoslab aniqlash va miqdoriy jihatdan aniqlash mumkin, tahlilni bajarish

ko’p vaqt talab etmaydi va usul etarli darajada universaldir. Gaz xromatografiyasi preparativ maqsadlarda fizik–kimyoviy tadqiqotlar va boshqa sohalarda qo’llanilganda yaxshi natijalar beradi.

Gaz xromatografiyasi usuli bilan neft gazlari, kon gazlari, havo, asosiy kimyoviy mahsulotlar, organiq sintez sanoatining mahsulotlari, neft va uni qayta ishlash mahsulotlari tahlil qilinadi. Gaz xromatografiyasi usullari ba’zi elementlarning izotoplarini ajratish uchun ham yaroqlidir. Gaz xromatografiyasidan biologiyada, tibbiyotda, yog’ochni qayta ishlash texnologiyasida, oziq–ovqat sanoatida, ba’zi yuqori haroratli jarayonlar texnologiyasida foydaniladi.

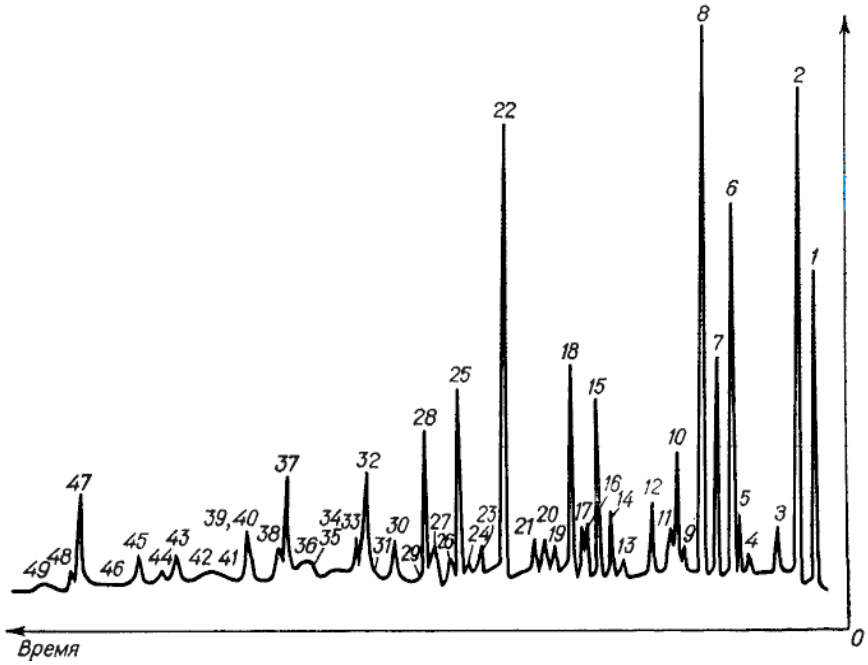
Gaz xromatografiyasidan suyuqliklarni xromotagrafik kolonkada Bug’ holiga aylantirib tahlil qilish uchun ham foydalanish mumkin. U ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishda ham qo’llaniladi.

Gaz xromatografiyasi, shuningdek, adsorbentlarning turli xossalari (solishtirma sirtini) va adsorbatlar (yutiluvchi gazlar) xossalarining (diffuziya koeffistienti) hamda adsorbent–adsorbat sistemalar xususiyatlarini (adsorbstiya issiqligi va izotermasi), moddalarning boshqa xossalarini, reakstiyalar kinetikasini va boshqalarni aniqlashda keng qo’llaniladi.

Gaz xromatografiyasidan ko’p komponentli murakkab aralashmalarini tahlil qilishda, mikrokushimchalarini aniqlashda, uchuvchan bo’lmagan birikma (polimerlar) tahlilida element tahlili va boshqalarda ham foydaniladi.

Kapillyar xromatografiya usulida juda nozik aralashmalarni ham tarkibiy qismlarga ajratish mumkin. Masalan, kapillyar xromatografiya usuli vositasida 15–20 birikmadan tashkil topgan izomer uglevodorodlar
aralashmasini bir necha minutda tarkibiy kimslarga ajratish va miqdoriy aniqlash mumkin.

Kapillyar xromatografiyaning afzalliklaridan yana biri jarayonni amalga oshirish uchun gazdan juda oz hajmda zarur bo’lishidir.



15-rasm. Neftning fraksiyasini 125 ^{0}C xromatogammasi (skvalan–qo’zg’almas faza 50 ^{0}C)

1–izopentan; 2–n–pentan; 3–2,2–dimetibutan; 4–stiklopentan; 5–2,3–dimetilbutan; 6–2–metilpentan, 7– 3–metilpentan, 8– n–geksan, 9– 2,2–dimetilpentan, 10– metilstiklopentan, 11– 2,4–dimetilpentan, 12– benzol, 13– 3,3–dimetilpentan, 14– stiklogeksan, 15– 2–metilgeksan, 16– 2,3–dimetilpentan, 17– 1,1– dimelpentan, 18– 3–metilgeksan, 19– 1,3–stis–dimetilstiklopentan, 20– 1,3–trans–dimetilstiklopentan, 21– 1,2–trans– dimetilstiklopentan +3–etilpentan, 22– n–

geptan, 23– 1,2–stis–dimetilstiklopentan+2,2–dimetilgeksan, 24–1,1,3–trimetilstiklopen–tan, 25–metil-stiklogeksan, 26– 2,5–dimetilgeksan, 27– 2,4–dimetilgeksan, 28–etilstiklopentan, 29–2,2,3–trimetilpentan, 30– 1,2,4–trans,trans–trimetilstiklopentan, 31– 3,3–dimetilgeksan, 32–toluol, 33– 1,2,3–trans–trimetikstiklopentan, 34–2,3,4–trimetilpentan, 35–2,3–dimetilgek–san+2,3–metiletilpentan+2,3,3–trimetilpentan, 36–1,1,3–trimetil–stiklopentan,37– 2–metilpentan,38–4–metilpentan,39–3,4–dimetil–geksan,40-3-metil-geptan,41-3-etilgeksan+1,2,4-stis,trans-trimetilstiklo-pentan 42– 1,2,3–trans, stis–trimetilstiklopentan, 43– 1,3–stis–dimetil-stiklogeksan+ 1,4–trans–dimetilstiklogeksan, 44–1,3–stis–metiletil-stiklopentan, 45– 1,3–trans–metiletistiklopentan+1,2–trans–metiletil-stiklopentan, 46– 1,1–metiletilstiklopentan, 47– n–oktan+1,2,3,4–trans, trans,trans–tetrametilstiklopentan, 48–1,2–trans–dimetilstiklogeksan, 49–1,3–trans–dimetilstiklogeksan+1,4–stis–dimetilstiklogeksan.

Gel xromatografiyasi. Bu xromatografiyaning mutlaqo o'ziga xos turi bo'lib, molekulalarning o'lchamlari orasidagi farqdan foydalanishga asoslangan. U gel xromatografiyasi yoki elak xromatografiyasi deyiladi.

Gel xromatografiyasida taqsimlanish xromatografiyasidan farqli ravishda qo'zg'almas va harakatchan faza sifatida bitta suyuqlik–erituvchining o'zi xizmat qiladi. Bunda qattiq tashuvchi qatlami– gel donachalarini yuvib o'tadigan suyuqlik harakatchan faza vazifasini o'tab, ajratiluvchi aralashma komponentlarini kolonka bo'ylab siljitadi. Shu suyuqlikning boshqa qismi gel donachalarining g'ovaklariga joylashib, qo'zg'almas faza vazifasini bajaradi.

Aralashma tarkibidagi molekulalar o'lchamlari jihatdan turlicha, gel g'ovaklarining diametri esa o'zgarmas bo'lganida moddalar aralashmasi tarkibiy qismlarga ajraladi. Bunda o'lchamlari gel g'ovaklarining diametridan kichikroq bo'lgan molekulalar gelda tutilib qoladi. Tekshiriluvchi aralashma filtrlanganda maydaroq molekulalar gel g'ovaklariga kirib, shu g'ovaklardagi erituvchida tutilib qoladi va gel qatlami bo'ylab g'ovaklarga kirolmagan yirikroq molekulalarga nisbatan sekinroq harakatlanadi. Gel xromatografiyasi moddalar aralashmasini shu moddalar molekulalarining o'lchamlari va massalariga bog'liq ravishda ajratish imkonini beradi. Aralashmalarni ajratishning bu usuli ancha oddiy, tezkor va eng muhimi boshqa xromatografik usullardan osonroq sharoitlarda amalga oshirilish imkoni bilan farqlanadi.

Gel xromatografiyasida tabiati va xossalari jihatdan turlicha bo'lgan har xil gellardan foydalaniladi. Ular yumshoq, yarim qattiq va qattiq gellarga bo'linadi. Bularning har biri gidrofil yoki gidrofob bo'lishi mumkin.

Gel xromatografiyasida ishlatiladigan erituvchilar aralashmaning barcha komponentlarini erita olishi, gel sirtini ho'llaydigan bo'lishi va gelda adsorbilanmasligi kerak. Gel g'ovaklarini va gel donachalari orasidagi, bo'shliqni to'ldiruvchi erituvchilar xromatografiyalanuvchi moddalarning molekulalari bilan bir xilda o'zaro ta'sir etishi kerak. Shunda erigan moddalarning g'ovaklarga kirishi faqat diffuziyalanish tufayli bo'ladi.

Erituvchining qovushoqligi ham katta ahamiyatga ega, massa almashinishi tezligi ana shunga bog'liq. Diffuziyalanish koeffistienti kichik bo'lgan yuqori molekulyar birikmalarning eritmalari uchun erituvchining qovushoqligi ayniqsa kichik bo'lishi kerak. Gel xromatografiyasida erituvchi tanlash qo'llaniluvchi detektorlash sistemasiga ham bog'liq.

Gel xromatografiyasi amalda yuqori molekulyar birikmalar aralashmalarini tarkibiy qismlarga ajratishda qo'llaniladi. Lekin undan quyi molekulyar birikmalar aralashmalarini tarkibiy qismlarga ajratishda ham ba'zan foydalaniladi, chunki bu usulda aralashmalarni xona haroratida ham ajratish mumkin.

Ion almashish xromatografiyasi. Ion almashish xromatografiyasi suyuq harakatchan faza ionlarini qo'zg'almas fazadagi qattiq yoki suyuq moddalarning ionlari

bilan qaytar stexiometrik almashinishiga asoslangan. Almashina oladigan harakatchan ionlari bor bunday moddalar ionitlar yoki ion almashuvchi smolalar deb ataladi. Ular qattiq va suyuq moddalar bo'lishi mumkin. Ion almashinish xromatografiyasida ko'pchilik hollarda qattiq ionitlar ishlatiladi. Almashinuvchi ionlarning zaryadiga qarab ionitlar kationitlar (yoki kation almashuvchilar) va anionitlarga (anion almashinuvchilar) ajratiladi. Amfoter ionitlar ham mavjud bo'lib, ular bir vaqtning o'zida ham kationlarini, ham anionlarini almashtira oladi.

Ion almashuvchi smolalarning turlari. Turli tabiiy va sintetik birikmalarning ko'pchiligi ionitlar xossasiga ega. Ulardan eng muhimlari sintetik polimer smolalar, ko'mirlar va ba'zi mineral ionitlardir. Mineral ionitlar tabiiy birikmalar bo'lib, ulardan ionitlar sifatida kation almashina oladigan kristall silikatlar, steolitlar ishlatiladi. Steolitlar ichki tuzilishi mustahkam bo'lgani sababli yaxshi bukilmaydi, ularning ionlari esa kam harakatchandir. Kationlar va katta o'lchamli molekulalar steolitlar panjarasiga kira olmaydi, shu sababli steolitlar elaksimon xususiyatga ega bo'lib, ion va molekulyar elaklar sifatida ishlatiladi.

Sintetik anorganik ionitlarga suyuqlantirilgan va gelsimon permutitlar, aktivlangan alyuminiy oksidi, titan va stirkoniy asosidagi ionitlar kiradi. Aktivlangan alyuminiy oksidi olinish usuliga qarab kationit ham, anionit ham bo'lishi mumkin. Kationit olish uchun natriy alyumnnat eritmasiga mo'l uglerod (IV) oksid yuborib, alyuminiy gidroksid to'la cho'ktiriladi va so'ngra olingan alyuminiy gidrooksid qizdiriladi. Bu usulda olingan kationitga $[(A1_2O_3)_XA1O^{-}_3]\ Na^+$ formula mos keladi. Unga nitrat kislotaning 2 M eritmasi bilan ishlov berib, $[(A]_2O_3)_XA1O^+]\ NO_3$ formulali anionit olinadi. Stirkoniy ioniglari orasida quyidagi formulaga ega bo'lgan stirkoniy fosfat eng ko'p ishlatiladi: $ZrO_2 \cdot R_2O_5 \cdot 5N_2O$. U uranni parchalanishida hosil bo'luvchi elementlardan ajratish uchun ishlatiladi.

Ion almashinish xromatografiyasini elyuent sifatila laktat, stitrat, EDTA va boshqa eritmalardan foydalanib lantanoidlar aralashmasini tahlil qilish uchun tatbiq etish bu elementlarni ajratishning samarali usulini ishlab chiqish imkonini yaratdi. Olingan ma'lumotlar asosida lantanoidlar rudalarini qayta ishlash texnologik sxemasi taklif qilindi va muvaffaqiyat bilan amalga oshirildi. Izotoplarni birbiridan ajratishning ion almashish usullari ham bor.

Ion almashinish usullaridan eritmadagi kation va anionlarning umumiy miqdorini aniqlashda, toza tuzlarni tahlil qilishda ham foydalaniladi.

Xromatografiya usulining umumiy xususiyatlari. Xromatografiya ko'p komponentli aralashmalarni tarkibiy qismlarga ajratish va moddalarning fizikkimyoviy xossalarini o'rganish usuli tarzida juda keng qo'llaniladi. Bu usul murakkab tarkibli suyuq va gazsimon aralashmalarni tahlil qilishning samarali usulidir. Bu usulda qattiq moddalar suyuq yoki gazsimon holatga o'tkazilgandan keyin tahlil qilinadi. Xromatografiya usuli faqat kimyoda va biologiyadagina emas, balki fan va texnikaning boshqa ko'pchilik sohalarida ham muvaffaqiyat bilan qo'llanilmoqda. Gaz xromatograflari Venera (Zuhra) atmosferasiga tushirilgan asboblarda yaxshi ishladi. Tahlilming xramatografiya usuli ajratish va tekshirish usuli bo'libgina qolmay, u, shuningdek, ilmiy tadqiqot usuli hamdir.

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollar:

1. Fizik–kimyoviy tahlil usullarining necha xili mavjud?
2. Spektral va boshqa optik usullar haqida tushuncha bering?
3. Fotokolorimetrik tahlil usulining mohiyati nimalardan iborat u qaysi sohalarda ishlatiladi?
4. Ultrabinafsha spektroskopiya haqida tushuncha bering?
5. Ultrabinafsha spektroskopiyada elektron o'tishlarni tushuntiring?
1. Aromatik birikmalarning tavsifiy chastotalar sohasi
6. IQ spektroskopiyadan orqali, organik moddalar molekulalarining konfigurastiyasi va

konformastiyasi to’g’risida xulosa chiqaring?
7. 3500–3650 sm^{-1} qaysi guruhning yutilish maksimumida kuzatiladi?
8. Yadro magnit rezonansi (YaMR) haqida tushuncha bering?
9. Neftni tuzilishini o’rganishda YaMR spektroskopiyasi qanday ahamiyatga ega?
10. Mass–spektrometriya tahlil qilish usulini vazifasi nimadan iborat?
11. Mass–spektrometriyada bog’larning uzilishi qanday?
12. Mass–spektrda ko’pincha massasi kasr songa teng bo’lgan ionlar kuzatiladi nima sababdan shunday qilinadi?
13. Organik moddlarning mass–spektri haqida tushuncha bering?
14. Mass–spektroskopiyadan foydalanish imkoniyatlari haqida tushun–tirib bering
15. Xromatografik tahlil usuli nimaga asoslangan?
16. Gaz va gazsuyuqlik xromatografiyalarining mohiyati nimada?
17. Gaz va gaz–suyuqlik xromatografiyasida komponentlarning miqdorini aniqlashda asosiy o’lchash usullarini keltiring.
18. Suyuqlik–suyuqlikda taqsimlanish xromatografiyasi haqida tushuncha bering?
19. Qog’ozda taqsimlanish xromatografiya mohiyati nimadan iborat
20. Gel xromatografiya nimaga asoslangan?

3-amaliy mashg‘ulot: Neftni qayta ishlash zavodida neftni qayta ishlash balansini hisoblash

3.1. Absorber va desorberlar, ularning ish rejimlari, zamonaviy konstruksiyalari. Absorberlarni hisoblash-loyihalash asoslari va ishlatish.

Absorber va desorberlar, ularning ish rejimlari, zamonaviy konstruksiyalari. Nasadkali absorberlar. Suyuqlikni sochib beruvchi absorberlar. Absorberlarni hisoblash.

Modda almashinish yoki diffuzion jarayonlar neftni qayta ishlash zavodlarida keng tarqalgan jarayonlardan hisoblanadi. Bu jarayonlarning texnologik vazifalari turlicha bo‘lsada, ammo barchasining mohiyati shundan iboratki, diffuziya yo‘li bilan modda bir fazadan ikkinchisiga o‘tishi bilan aralashmalar ajratiladi.

Diffuzion jarayonlar qaytar bo‘lib, ularning yo‘nalishi fazalar muvozanati, modda almashinuvchi fazalardagi haqiqiy konsentratsiyalar, temperatura va bosim bilan belgilanadi.

Har bir modda almashinish apparati muayyan modda almashinish jarayoni nomi bilan ataladi. Masalan, rektifikatsion kolonna suyuq va gaz fazalar orasida komponentlarni aniq ajratish uchun boradigan rektifikatsiya jarayonini amalga oshirish uchun ishlatiladigan apparat bo‘lib hisoblanadi. Adsorberlarda qattiq va suyuq fazalar orasidagi moddaalmashinish, ekstraktorlarda ikkita suyuq fazalar orasidagi moddaalmashinish jarayonlari boradi.

Asosiy modda almashinish apparatlari – rektifikatsion kolonnalar, adsorbsion, absorbsion, ekstraksion apparatlar metall sig‘imi bo‘yicha neftni qayta ishlash zavodlaridagi barcha qurilmalarning yarmidan ko‘pini tashkil etadi.

Fazalarning kontakt usuliga ko‘ra kolonnali apparatlar tarelkali, nasadkali va plenkali turlarga, apparatdagi bosimga ko‘ra atmosfera bosimli, yuqori bosimli va vakuumli turlarga bo‘linadi.

Ishlatiladigan barcha kolonnali apparatlarning 60 % i tarelkali va 40 % i nasadkali kolonnalardir.

Tayyorlashning qiyinligi va tannarxining yuqoriligi sababli plenkali kolonnalar kam ishlatiladi.

Rektifikatsion qurilmalar asosan ikki turga bo‘linadi: 1) pog‘onali kontaktli qurilmalar (tarelkali kolonnalar); 2) Uzluksiz kontaktli qurilmalar (plyonkali va nasadkali kolonnalar). Tarelkali, nasadkali va ayrim plyonkali qurilmalar ichki tuzilishi (tarelka, nasadka) ga ko‘ra absorbsion kolonnalarga o‘xshash bo‘ladi. Rektifikatsion kalonnalarni hisoblash ham bir xil tipdagi absorbsion qurilmalarni hisoblashdan farq qilmaydi. Faqat dastlab yuqorigi va pastki kolonna alohida hisoblanadi, so‘ngra rektifikatsion qurilmaning umumiy ish balandligi aniqlanadi. Rektifikatsion kalonnalar (absorberlardan farqli) qo‘shimcha issiqlik almashinish qurilmalari (isitgich, qaynatgich, haydash kubi, deflegmator, kondensator, sovitgich) bilan ta’minlangan bo‘ladi. Bundan tashqari atrof muhitga tarqaladigan issiqlikning yo‘qolishini kamaytirish uchun rektifikatsion kalonnalar issiqlik himoyasi bilan qoplanadi.

Neftni qayta ishlash sanoatida absorbsiya jarayoni uglevodorod gazlarini tozalash va quritish, tabiiy va yo‘ldosh gazlar tarkibidan etan, propan, butan, benzin komponentlari, oltingugurtni ajratib olish, piroliz va katalitik kreking gazlarini ajratishda qo‘llaniladi.

Absorbsiya jarayoni fazalarni ajratuvchi yuzada ro‘y beradi. SHu sababdan absorberlarda iloji boricha gaz va suyuqlik o‘rtasidagi to‘qnashuv yuzasini ko‘paytirish zarur. Ushbu to‘qnashuv yuzasini hosil qilish usuliga ko‘ra absorberlar shartli ravishda quyidagi guruhlarga bo‘linadi: 1) yuzali va yupqa qatlamli (jumladan nasadkali); 2) barbotajli (tarelkali); 3) suyuqlik sochib beruvchi.

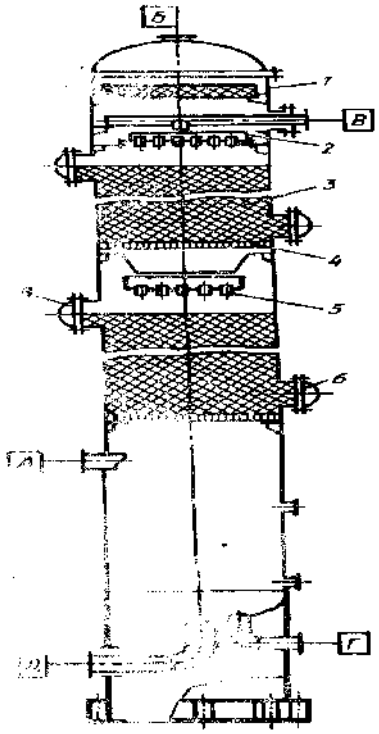
3.1.1. Nasadkali absorberlar

Bunday kolonnalar eng ko‘p tarqalgan yuzali absorberlar qatoriga kiradi. Har xil shaklli va o‘lchami 12/150 *mm* bo‘lgan qattiq jismlar, ya’ni nasadkalar bilan to‘ldirilagan vertikal kolonnalarning tuzilishi sodda va yuqori samaradorlikka ega bo‘lgani uchun ular sanoatda keng ishlatiladi. Nasadkali kolonnalarda nasadkalar gaz va suyuqlik o‘tadigan tayanch to‘rlarga o‘rnatiladi. Qurilmaning ichki bo‘shlig‘i nasadka bilan to‘ldirilgan bo‘ladi yoki har birining balandligi 1,5 – 3 *m* bo‘lgan qatlamlar holatida joylashtiriladi. Gaz to‘rning tagiga beriladi, so‘ngra nasadka qatlamidan o‘tadi. Suyuqlik esa kolonnaning yuqori qismidan maxsus taqsimlagichlar orqali sochib beriladi, u nasadka qatlamidan o‘tayotganda pastdan berilayotgan gaz oqimi bilan uchrashadi. Kolonna samarali ishlashi uchun suyuqlik bir tekisda, qurilmaning butun ko‘ndalang kesimi bo‘ylab bir xil sochib berilishi kerak. Bu qurilmalarda kontakt yuzasi esa nasadkalar yordamida hosil qilinadi.

Odatda nasadkali absorberlarning diametri 4 *m* dan ortmaydi. Katta diametrli kolonnalarda gaz va suyuqlikni qurilmaning ko‘ndalang kesimi bo‘yicha bir me’yorda taqsimlash juda qiyin, shu sababdan katta diametrli absorberlar samaradorligi ancha kam bo‘ladi. Biroq sanoatda diametri 12 *m* gacha bo‘lgan qurilmalar ham ishlatiladi.

40 – rasmda nasadkali absorber tasvirlangan. Qurilmaning qobig‘i *1* kavsharlash yo‘li bilan yaxlit qilib tayorlanadi yoki bir necha alohida olingan qismlardan tuzilgan bo‘ladi. Nasadkalarni namlash uchun suyuqlik tarqatuvchi tarelka *2* orqali beriladi. Nasadka *3* qurilmaning balandligi bo‘yicha bir necha qatlamlarga ajratilgan holatda tayanch to‘rlari *4* ning ustiga joylashtiriladi. Nasadkani qurilmaga yuklash yoki undan tushirish uchun lyuklar *6* va *8* xizmat qiladi. Kolonnaning yuqori qismida suyuqlik tomchilarini qaytaruvchi qurilma *7* joylashtirilgan. Nasadkali kolonnada gaz va suyuqlik qarama-qarshi yo‘nalgan bo‘ladi. Bunda gaz kolonnaga pastki shtutser *A* orqali beriladi va shtutser *V* yordamida

tashqariga chiqariladi. Namlash uchun suyuqlik kolonaga yuqorigi shtutser *V* orqali yuboriladi va paski shtutser *G* yoki *D* yordamida tashqariga chiqariladi.



40-rasm. Nasadkali absorber

1- qobiq; 2- tarqatuvchi tarelka; 3-nasadka qatlami; 4- tayanch to‘rlari; 5-qayta taqsimlovchi tarelkalar; 6,8-lyuklar; 7-qaytaruvchi qurilma; A-gaz kiradigan shtutser; B-gaz chiqadigan shtutser; V-suyuqlik kmradigan shtutser; G va D –suyuqlik chiqadigan shtutserlar.

Hozirgi kunda sanoat kolonnalarini to‘ldirish uchun turli nasadkalar ishlatiladi. Nasadkalar katta solishtirma yuzaga, minimal massaga va katta erkin hajmga ega bo‘lishi kerak. Ular quyidagi ko‘rsatgichlar bilan harakterlanadi:

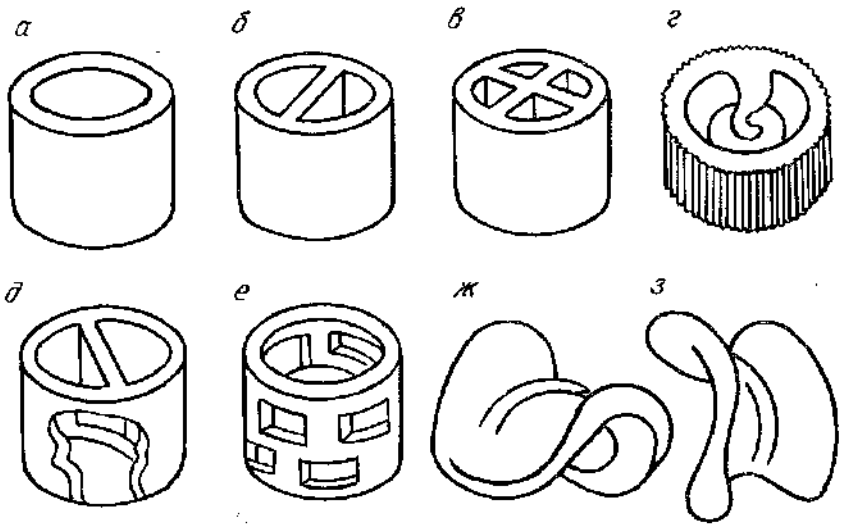
1. Solishtirma yuza m^2/m^3; bu kattalik absorberning 1 m^3 hajmiga to‘ldirilgan nasadkaning yuzasini bildiradi.

2. Erkin hajm, m^3/m^3; bu kattalik 1 m^3 hajmdagi nasadkalarning ichida qancha erkin hajm borligini ko‘rsatadi.

3. Suyuqlikning ushlab qolish qobiliyati, m^2/m^3; Bu kattalik nasadka qatlamining hajm birligida ushlab qolinadigan suyuqlikning miqdorini bildiradi.

4. 1 m^3 nasadkaning massasi, *k*g.

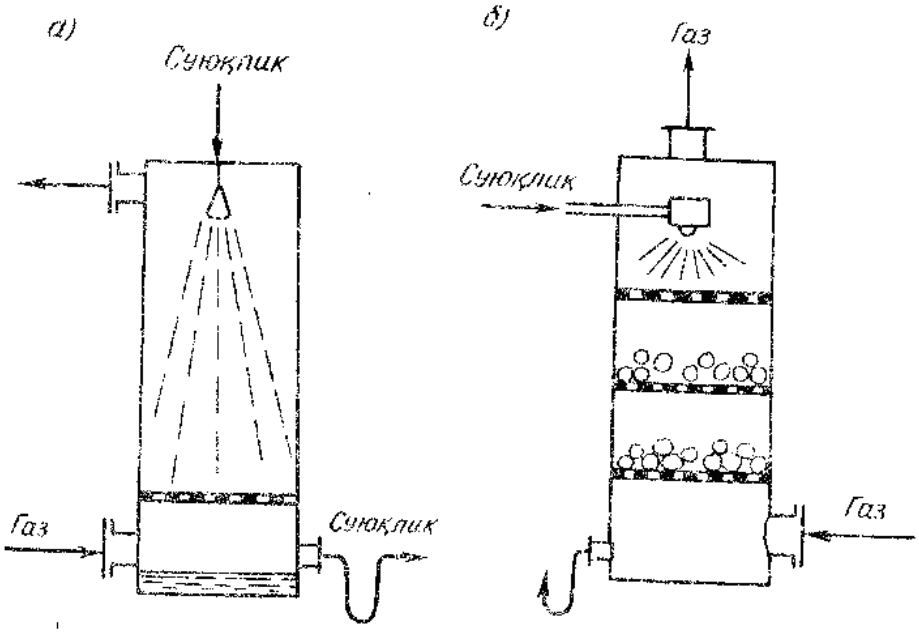
Nasadkalar sifatida Rashig halqalari, keramik buyumlar, koks, maydalangan kvars, polimer halqalar, maydalangan kvars, polimer halqalar, metalldan tayyorlangan to‘rlar, sharlar, propellerlar, egarsimon elementlar va boshqalar ishlatiladi (41-rasm).



41- rasm. Nasadkalarning turlari
a-Rashig halqasi; b-Lessing halqasi; v-krestga o‘xshash to‘siqli halqa; g-bitta spiralli halqa; d-ikkita spiralli halqa; j-Berl egari; z–Intalloks egari.

3.1.2. Suyuqlikni sochib beruvchi absorberlar

Bu absorberlarda fazalarni o‘zaro jips kontakti suyuqlikni gaz oqimiga sochib yoki yoyib berish usuli orqali amalga oshiriladi. Gaz bilan suyuqlik bir-biriga nisbattan qarama-qarshi yo‘nalgan bo‘ladi. Ichi bo‘sh sochib beruvchi absorberlar vertikal kolonnadan iborat bo‘lib, yuqori



42-rasm. Suyuqlikni sochib beruvchi absorberlar
a-ichi bo‘sh; b-sharsimon nasadkali.

qismiga suyuqlikni sochib beruvchi maxsus forsunkalar o‘rnatiladi (42-rasm). Sochib beruvchi absorberlarda forsunkalardan suyuqlik uzoqlashib, tomchilarga aylanishi natijasida hajmiy modda o‘tkazish koeffitsientining qiymati birdan kamayadi. SHu sababli bu qurilmalarda forsunkalar ma’lum masofada qurilmaning balandligi bo‘yicha bir necha

qator qilib o‘rnatiladi. Forsunkali absorberlarda gazning tezligi odatda 1-1,5 *m/sek* ga teng bo‘ladi.

Sochib beruvchi ichi bo‘sh absorberlarning tuzilishi sodda, gidravlik qarshiligi kam, iflosroq gaz aralashmalarini ham tozalash mumkin, boshqarish, tuzatish va tozalash oson. Kamchiliklari: bu qurilmalarning samaradorligi yuqori emas, suyuqlikni sochib berish uchun ko‘p energiya sarflanadi, loyqalangan suyuqliklar bilan ishlash qiyin, fazalarning kontakt yuzasini oshirish uchun ko‘proq suyuqlik sarflanadi, suyuqlik tomchilari kolonnadan chiqib ketmasligi uchun gaz tezligining miqdori kichik qiymatga ega.

Fazalarning nisbiy tezligi va katta gaz oqimi to‘lqinsimon harakatda bo‘lgani uchun bu qurilmalarda gaz fazasidagi massa almashinish koeffitsienti yuqori bo‘lib, bu absorberlar yaxshi eriydigan gazlarni suyuqlikka yuttirish uchun keng qo‘llaniladi.

3.1.3. Absorberlarni hisoblash

Absorberlarni hisoblash uchun quyidagi parametrlar berilishi kerak: gazning sarf miqdori; uning dastlabki va jarayon oxiridagi konsentratsiyasi; absorbentning boshlang‘ich konsentratsiyasi. Bu kattaliklar asosida absorbentning sarf miqdori *L*, absorberning balandligi va diametri hamda uning gidravlik qarshiligi aniqlanadi. Gaz kolonna bo‘ylab xarakatlanganda u gidravlik qarshilikni engadi, kirish va chiqishdagi gaz bosimlari farqi gazning harakat qilishi uchun to‘sqinlik qilgan gidravlik qarshilikning miqdoriga teng bo‘ladi.

Absorberning gidravlik qarshiligi uning konstruksiyasiga, gaz tezligiga, apparatning gidrodinamik rejimiga bog‘liq. Umuman olganda esa gidravlik qarshilik asosan gazning tezligiga bog‘liq. Absorberdagi gazning optimal tezligi gazning tezligiga bog‘liq bo‘lgan barcha faktorlarni hisobga olgan holda faqat texnik-iqtisodiy hisoblashlar orqali aniqlanadi. Agar absorbsiya jarayoni yuqori bosim ostida borsa, absorberdagi gidravlik qarshilikni engish uchun ketgan bosim yo‘qotishlari umumiy bosimning juda kichik ulushlarini tashkil qilib, absorberlarning iqtisodiy ko‘rsatkichlariga hech qanday ta’sir qilmaydi. Bu vaqtda absorberdagi gazning tezligini eng katta miqdorda olish mumkin, masalan (0,8 ... 0,9) ω. Bu erda: ω — tiqilib qolish nuqtasiga to‘g‘ri kelgan gazning tezligi.

Kolonna atmosfera yoki undan past bosimda ishlasa, gazni uzatishda sarf bo‘ladigan energiyaning miqdorini kamaytirish uchun absorberdagi gazning tezligini kichik qilib olinadi.

Har qanday apparatni iqtisodiy jihatdan tejamli qilib loyihalash uchun kolonna diametrini kichikroq qilib apparatdagi gaz oqimining tezligini oshirish kerak. Absorberning diametri sekundli sarf tenglamasi orqali qabul qilingan gazning fiktiv tezligi ω_0 vositasida ifodalanadi:

$$D = \sqrt{\frac{4V_c}{\pi\omega_0}}; \qquad (3.1)$$

bu erda: V_c — kolonnadan o‘tayotgan gazning hajmiy sarf miqdori, m^3/s.

Absorberning balandligi, agar jarayonning harakatlantiruvchi kuchi gaz fazasining konsentratsiyasi bilan ifodalansa modda o‘tkazishning asosiy tenglamasidan aniqlanadi:

$$H = \frac{M}{K_y \cdot a \cdot S \cdot \Delta y_{\ddot{y}}} \qquad (3.2)$$

bu erda: M — yutilgan gaz miqdori, K_y — modda o‘tkazish koeffitsienti, a — kontaktlashuvchi fazalarning solishtirma yuzasi, S — kolonnaning ko‘ndalang kesimi, Δu_o — jarayonning o‘rtacha harakatlantiruvchi kuchi.

Kontaktlashuvchi fazalarning yuzasi noma’lum bo‘lsa, absorberning balandligi modda o‘tkazishning hajmiy koeffitsienti yoki bir fazadan ikkinchi fazaga o‘tayotgan moddalarning miqdori bilan aniqlanadi.

Plyonkali absorberlarni hisoblash. Bu absorberlarda gaz oqimi bilan suyuqlik to‘xtovsiz ta’sir qilib, suyuqlik plyonka holida kolonna balandligi bo‘yicha oqib tushib turadi. Plyonkaning gidravlik qarshiligi quyidagi tenglama bilan aniqlanadi:

$$\Delta P_{пл} = \lambda \frac{H}{d_э} \cdot \frac{\omega^2 \cdot p}{2}; \qquad (3.3)$$

bu erda: N – oqib tushayotgan plyonka yuzasining balandligi, m; $d_э$ – gaz harakatlanayotgan kanalning ekvivalent diametri m; ω – suyuqlik plyonkasining o‘rtacha tezligi, m/s; ρ – gazning zichligi; kg/m^3; λ – ishqalanish koeffitsienti.

Ishqalanish koeffitsienti gaz harakatining rejimiga, ya’ni gaz uchun olingan Re kriteriysining miqdoriga hamda o‘lchovsiz kompleks $\omega\mu/\delta$ ning qiymatiga bog‘liq; bu erda: μ—suyuqlikning qovushqoqligi; δ—sirt taranglik; λ ning qiymati quyidagi tenglamadan aniqlanadi:

Agar $Re_g < Re_{kr}$ bo‘lsa,

$$\lambda = \frac{86}{Re} \qquad (3.4)$$

Agar $Re_g > Re_{kr}$ bo‘lsa,

$$\lambda = \frac{0{,}11 + 0{,}9\left(\frac{\omega\mu}{\delta}\right)^{2/3}}{\mathrm{Re}_г^{0{,}16}} \qquad (3.5)$$

bu erda: $Re_g = \omega d_e \rho_g/\mu_g$ — gaz fazasi uchun Reynolds kriteriysi; Re_{kr} — suyuqlik plyonkasining fizik xususiyatlarini, gaz oqimining harakat tezligini va rejimini hisobga oluvchi Reynolds kriteriysining kritik qiymati. Re ning kritik qiymati quyidagi tenglamadan aniqlanadi:

$$\mathrm{Re}_{кр} = \left[\frac{86}{0{,}11 + 0{,}9\left(\frac{\omega\mu}{\delta}\right)^{2/3}}\right]^{1{,}19} \qquad (3.6)$$

Quvurli absorberlarning diametrini aniqlash uchun quvurlardagi gazning qabul qilingan tezligi bo‘yicha quvurlarning umumiy ko‘ndalang kesim yuzasi aniqlanadi:

$$S = \frac{V}{\omega}, м^2. \qquad (3.7)$$

Quvurlarning ichki diametrini (0,02 ... 0,05) m deb olib, quvurlarning umumiy soni aniqlanadi:

$$n = \frac{S}{0{,}785 \cdot d^2} \qquad (3.8)$$

Quvurlar orasidagi masofa t = (1,25 ... 1,5) d_t ni va qalinligi δ_{tr} ni aniqlab, absorberning diametri sekundli sarf tenglamasidan aniqlanadi. Bu erda d_t quvurning tashqi diametri.

Tiqilib qolish nuqtasiga to‘g‘ri kelgan gazning tezligi ω_t quyidagicha aniqlanadi:

$$\lg\left(\frac{\omega_г^2 \cdot p_г}{g \cdot d_э \cdot p}\mu^{0,16}\right) = A - 1{,}75\left(\frac{L'}{G'}\right)^{1/4}\left(\frac{p_г}{p}\right)^{1/8} \qquad (3.9)$$

bu erda: p — suyuqlik zichligi, *kg/m*^{3}; μ — suyuqlik qovushqoqlgi, *Ns/m*^{2}; L' va *G'* — suyuqlik va gazning sarf miqdori, *kg/s*.

Yuqorida keltirilgan tenglama nasadkali va plyonkali absorberlar uchun umumiy bo‘lib, faqat *A* ning qiymati bilan farqlanadi. Plyonkali absorberlar uchun:

$$A = 0{,}47 + 1{,}5\lg\frac{d_э}{0{,}025} \qquad (3.10)$$

Quvurli absorberlarning balandligi quyidagicha aniqlanadi:

$$H = \frac{F_{mp}}{n \cdot \pi \cdot d_u}, \qquad (3.11)$$

Bu erda: F_{mp} – quvurlarning umumiy ichki yuzasi, d_u — quvurning ichki diametri.

Quvurlardan oqib tushayotgan plyonkaning qalinligi e’tiborga olinmasa, u holda quvurlarning ichki yuzasi gaz va suyuqliklarning kontakt yuzasiga teng bo‘ladi: $F_{mp} = F$, bunda:

$$F = \pi \cdot n \cdot d_u \cdot N \qquad (3.12)$$

F ning qiymatini modda o‘tkazishning asosiy tenglamasiga qo‘ysak, unda absorberning balandligi quyidagicha topiladi:

$$H = \frac{M}{n \cdot \pi \cdot d_u \cdot K_y \cdot \Delta y_{ў}} \qquad (3.13)$$

Modda o‘tkazish koeffitsientlarini hisoblashda gaz fazasidagi modda berish koeffitsienti quyidagi tenglama bilan aniqlanadi:

$$Nu_г = \frac{\lambda}{8}\mathrm{Re}(\mathrm{Pr})^{1/2}, \qquad (3.14)$$

bu erda: λ — ishqalanish qarshilik koeffitsienti.

Gaz fazadagi o‘tkazish sonining balandligi:

$$h = \frac{8 \cdot d_э \cdot \mathrm{Re}^{0,16}(\mathrm{Pr})^{2/3}}{\left[0{,}44 + 3{,}6\left(\frac{\omega \cdot \mu}{\delta}\right)^{2/3}\right]}; \qquad (3.15)$$

(6.28) va (629) tenglamalardagi $Nu = \beta d_e/D$ ifoda diffuzion Nuselt kriteriysi; D — gaz fazasidagi molekulyar diffuziya koeffitsienti, m^2/s; Pr – diffuzion Prandtl kriteriysi.

Suyuqlik fazasidagi modda berish koeffitsienti quyidagi tenglama bilan aniqlanadi:

$$Nu'_c = B \cdot \mathrm{Re}_c^m \left(\mathrm{Pr}'_c\right)^n \left(\frac{\delta_k}{H}\right)^p, \qquad (3.16)$$

Bu erda: Nu'— suyuq plyonka uchun diffuzion Nuselt kriteriysi;

$d_e = 4\pi \cdot d\delta/\pi \cdot d = 4\delta$ - suyuqlik plyonkasining ekvivalent diametri;

$\mathrm{Re}_c = \frac{\omega \cdot d_э p}{\mu}$ – suyuqlik plyonkasi uchun Reynolds kriteriysi;

$Pr_c' = \mu/p \cdot D_c$ — suyuqlik uchun Prandtl kriteriysi; D_c — suyuqlik fazasidagi molekulyar diffuziya koeffitsienti;

$\delta_k = [\mu^2(pg)]^{1/3}$ — plyonkaning qalinligi.

V koeffitsient va daraja ko‘rsatkichlari m, p, r qiymatlarining suyuqlik plyonkasi rejimining xarakteriga bog‘liqligi quyidagi jadvalda keltirilgan:

Harakat rejimi	V	t	P	r
Re_c<300 laminar	0,888	0,45	0,5	0,5
300<Re_c 1600, o‘tish rejimi	$1{,}21 \cdot 10^6 \cdot 0{,}909^p$	$\frac{p}{3}$ -2,18	0,5	$3{,}2\text{-}1gRe_c$ / 1,47
Re_c>1600, turbulent	$7{,}7 \cdot 10^{-5}$	1,0	0,5	0

Xuddi shu rejimlar uchun o‘tkazish sonining balandligi:

(Re_s<300 bo‘lganda):

$$h_c = 0{,}282\, \delta_k Re_c^{0,55} \cdot (Pr_c')^{0,5} \cdot \left(\frac{H}{\delta_к}\right)^{0,5}; \qquad (3.17)$$

300<Re_c<1600 bo‘lganda:

$$h_c = 0{,}206\, \delta_k Re_c^{2,18-(R/3)} \cdot (Pr_c')^{0,5} \cdot \left(\frac{H}{\delta_к}\right)^{p}; \qquad (3.18)$$

Re>1600 bo‘lganda:

$$h_c = 3250 \cdot \delta_k \cdot (Pr_c')^{0,5} \qquad (3.19)$$

Nazorat savollari

1. Absorberlarning sinflarini tushuntiring.
2. Nasadkali absorberlar tuzilishini tushuntiring.
3. Nasadkalarning qanday turlari mavjud?
4. Nasadkalarning asosiy harakteristikalariga nimalar kiradi?
5. Tarelkali absorber tuzilishini tushuntiring.
6. Tarelkalarning qanday turlarini bilasiz?
7. Separatorlar tuzilishini tushuntiring.
8. Sochib beruvchi absorberlar tuzilishini tushuntiring.
9. Absorberlarning hisoblash va loyihalash tartibini tushuntiring.

4-amaliy mashg‘ulot: Neft fraktsiyalarini katalitik kreking va izomerlanish jarayoni

NEFT VA GAZ TARKIBIDAGI UGLEVODORODLARNING TERMOKATALITIK O’ZGARISHLARI.

Oltingugurtli, yuqori oltingugurtli va yuqori parafinli neftlarni qayta ishlash uzluksiz ortib borayotgan sharoitda neft mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmi, ular turlarining ko‘payishi va sifatining yaxshilanishi ikkilamchi va ayniqsa katalitik jarayonlarning tezroq rivojlanishini talab qiladi. Hozirgi vaqtda MDHda va Respublikamizda katalizatorlar yordamida neftni qayta ishlash natijasida kimyoviy sanoati mahsulotlarining taxminan 75 % ishlab chiqariladi. Yangi kimyoviy jarayonlardan 90 % dan ortig‘i katalizatorlarni ishlatishga asoslangan. Neftni qayta ishlashda yoqilg‘ilarni olish uchun quyidagi katalitik jarayonlar: katalitik kreking, katalitik riforming, gidrotozalash, alkillash, izomerlanish va gidrokrekinglar keng qo‘llaniladi. Gidrotozalash va gidrokrekingning katalitik jarayonlari yuqori sifatli neft moylari va parafinlarni ishlab chiqarish uchun qo‘llaniladi.

1. Kataliz va katalizatorlar to‘g‘risida umumiy ma’lumotlar

Katalizatorlarning reaksiyaga kirishuvchi moddalar bilan o‘zaro ta’siri xarakteriga qarab va oraliq mahsulotlarning turiga qarab reaksiyalar va tegishli ravishda katalizatorlar oksidlovchi– qaytaruvchi va kislotali – asosli bo‘ladi.

Ko‘pgina sanoat katalizatorlari bifunksional bo‘ladi, chunki oksidlovchi–qaytaruvchi katalizatorlar kislotali tashuvchining ustini qoplaydi. Boshqa tomondan, ko‘pgina sulfidlar va oksidlarning o‘zlari oksidlovchi–qaytaruvchi va kislotali–asosli faollikka ega.

Neftni qayta ishlash sanoatida faol yuzali qattiq jismning geterogen katalizi keng tarqalgan.

Katalizatorlarning faolligi, tanlanuvchanligi va barqarorligi. Bitta reaksiyaning o‘zi har xil katalizatorlar ishtirokida sodir bo‘lishi mumkin. Berilgan reaksiyaning tezligi katalizatorning tabiatiga qarab ularning faolligini xarakterlaydi. Masalan, etilenni gidrogenlash nisbiy tezlik konstantasi turli katalizatorlar ishtirokida quyidagicha bo‘ladi:

51-jadval.*Etilenni gidrogenlash nisbiy tezlik konstantasi*

Sr	1	Ni	13
Pt	100	Pd	1000

Shunday qilib, etilenni gidrogenlash uchun eng faol katalizator bo‘lib radiy xizmat qiladi.

Ko‘pchilik hollarda katalizator ishtirokida asosiy reaksiya bilan bir qatorda yana qator parallel va ketma-ket reaksiyalar sodir bo‘ladi. Maqsadli mahsulotga aylanadigan dastlabki moddalarning ulushi katalizatorning tanlovchanligini xarakterlaydi. Berilgan katalizatorda reaksiyaning tanlovchanligi jarayonning sharoitlariga bog‘liq bo‘ladi.

Katalizatorning muhim xossalaridan biri, uning vaqt ichida faolligini barqaror saqlab turish qobiliyati hisoblanadi. Gomogen katalizda suyuq katalizator ish jarayonida uning konsentratsiyasini kamaytiradigan mahsulotlarning to‘planishi natijasida faolsizlanadi.

Qattiq katalizatorlar faolligining pasayishi sabablari xilma–xildir. Qattiq katalizatorlar faolligining pasayishi ham fizikaviy ham kimyoviy o‘zgarishlarga olib keladi. Uzoq vaqt davomida harorat ta’sirida metallarning rekristallanishi sodir bo‘ladi, bu esa katalizator nisbiy yuzasining yoki faol markazlari sonining o‘zgarishiga olib keladi. Katalizatorning rekristallanishiga barqarorligini oshirish uchun uning tarkibiga rekristallanish tezligini pasaytiruvchi moddalarstruktura hosil qiluvchi promotorlar

kiritiladi. Mexanik va termik ta’sirlar ham katalizator zarrachalarining asta–sekin yemirilishiga olib keladi.

Katalizatordagi kimyoviy o‘zgarishlarni ularning yuzasiga xomashyodagi qo‘shimchalar yoki ularning parchalanish mahsulotlarining xemosorbsiyasi keltirib chiqaradi. Katalizatorni zaharlovchi qo‘shimchalar zaharlar deyiladi. Neftni qayta ishlash jarayonida oltingugurt, azot va boshqa geteroatomlarning birikmalari hamda xomashyoda bo‘lgan metallorganik birikmalar zaharlar bo‘lib hisoblanadi. Uglevodorodlarni katalitik qayta ishlaganda katalizator yuzasida asta–sekin koks to‘planadi. Koks qatlamlari katalizatorning faol yuzasini qoplaydi va unga xomashyo molekulalarining yaqinlashishiga to‘sqinlik qiladi. Katalizatorning yuzasidan koks qatlamlarini havo kislorodi, CO_2 yoki suv bug‘i bilan regeneratsiya jarayonida yo‘qotiladi.

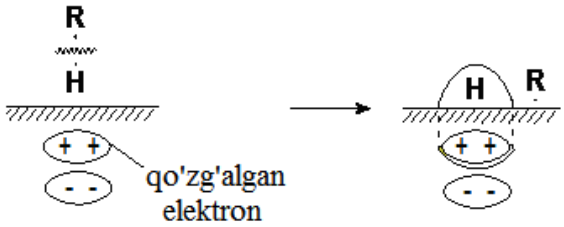
Oksidlanish–qaytarilish turidagi katalizatorlarning ta’sir qilish mexanizmlari. Katalitik reaksiyalarning xususiyati shundan iboratki, ta’sir etayotgan bog‘lar orasidagi elektronlarning almashinuvchi katalizator elektronlarining ishtirokida amalga oshiriladi. Oksidlanish qaytarilish raksiyalarining asosiy katalizatorlari oraliq d– metallar va yarim o‘tkazgichlar hisoblanadi.

Oraliq d– metallarning (Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Re, Ir, Pt va boshqalar) faolligi ulardagi d–qobiqning tugallanmaganligi bilan tushuntiriladi. Tugallanmagan d–orbitalning juftlashmagan elektroni «erkin valentlik» kabi ta’sir etadi, ma’lum darajada o‘zini erkin radikalday tutadi. Agar adsorbsiyalangan molekula bo‘sh orbitalga ega bo‘lsa, unda molekulaning vakant (bo‘sh) orbitallariga metalldan elektron o‘tishi hisobiga kovalent bog‘ hosil bo‘ladi. Agar metallning yuzasi adsorbsiyalangan zarrachaga nisbatan elektronga moyilligi ko‘proq bo‘lsa, unda elektronning molekuladan metallga o‘tishi amalga oshadi. Bu ikkita chekka mexanizmlar orasida turli o‘tish shakllari bo‘lishi mumkin. Taxmin qilishlaricha, hosil bo‘lgan yuzadagi xemosorbsiyalangan birikmalar ko‘p jihatdan kompleks birikmalarga o‘xshaydi. Hozirgi vaqtda bu taxminga asoslanib xemosorbsiyalangan molekulalarning yuqori reaksion qobiliyatini megandlar maydoni nazariyasi yordamida tushuntirishga hamda organik molekulalarning katalizator bilan hosil qilgan bog‘ π – bog‘lar deb talqin qilishga urunishlar mavjud.

Taqsimlanmagan elektron juftiga ega bo‘lgan molekulaning katalizator bilan oraliq birikmani hosil qilishi molekuladan metallning tugallanmagan orbitaliga zaryadni o‘tkazish yo‘li bilan, ya’ni zaryadni o‘tkazish kompleksini hosil qilish bilan amalga oshishi mumkin. Bu turdagi birikmalarni molekulyarli donor–akseptor birikmalar deb qarash mumkin. Zaryadni o‘tkazish bilan bog‘liq bo‘lgan komplekslardagi vujudga keladigan bog‘lanish qutbli xarakterga ega.

Yarim o‘tkazgichlar (oksidlar, nikel, molibden, volfram va ba’zi bir boshqa oraliq d–metallarning sulfidlari) holida erkin valentliklar (erkin elektronlar va elektron tuynuklar) kristall panjara yuzasida atomlarning to‘liq koordinatsiyalanmaganligi tufayli hamda yarim o‘tkazgichlardagi kristallarda turli kamchiliklar borligi natijasida vujudga keladi. Masalan, kation mavjud bo‘lmagan kristall tuguni o‘zini manfiy zaryadday tutib, elektronlarni yaqin turgan tugunlarga itarib turadi. Buning natijasida elektronlar valent sohadan o‘tkazuvchanlik sohasiga siqib chiqarilishi mumkin. O‘tkazuvchanlik sohasida elektron (yoki tuynuk)larning paydo bo‘lishi kristallarda elektrodonor (yoki elektroakseptor) xossalariga ega bo‘lgan qo‘shimchalarning borligi hamda stexiometrik tarkibning buzilishi sabab bo‘la oladi. Kristall yuzasida o‘tkazuvchanlik elektronlari (yoki tuynuklari) erkin valentliklar yoki faol markazlar rolini bajaradi.

Uglevodorod molekulalarining yuzasidagi erkin elektronlar (tuynuk)lar o‘zaro ta’siri natijasida molekula dissotsilanishga duchor bo‘ladi:



19-rasm. Uglevodorod molekulalarining yuzasidagi erkin elektronlar (tuynuk)lar o‘zaro ta’siri

O‘zaro ta’sirlashishi natijasida molekulaning bir qismi katalizator bilan barqaror ikki elektronli bog‘ orqali, ikkinchisi esa kuchsiz bir elektronli bog‘ orqali bog‘lanadi. Elektron almashinishning uzluksiz sodir bo‘ladigan jarayonlar tufayli bu bog‘lanishlar bir–biriga o‘tib turishi mumkin. Hosil bo‘ladigan yuza birikmalarning kichik barqarorligi va yuqori reaksion qobiliyati ulardagi keyingi o‘zgarishlarining yuqori tezlikda borishiga sabab bo‘ladi.

Har qaysi molekula berilgan faol markaz bilan turli xil yo‘llar bilan ta’sirlashishi mumkin. Balladin nazariyasida ta’kidlangandek, bitta elementar katalitik aktda ikkita, uchta va undan ortiq markazlardan (dupletlar, multipletlar) tarkib topgan guruhlar qatnashishi mumkin. Shunday qilib, katalitik faollik katalizator yuzasidagi erkin valentliklar soni bilan to‘g‘ridan–to‘g‘ri bog‘liq.

Oksidlanish–qaytarilish katalizatorlarini riforming, gidrotozalash va gidrokreking jarayonlarida gidrogenlash–degidrogenlash reaksiyalarining tezligini oshirish uchun ishlatadilar.

Kislotali kataliz. Neftni qayta ishlash sanoatida suyuq va qattiq kislotali kataliz keng qo‘llaniladi. Kislotalarning katalitik ta’siri ularning uglevodorodlar bilan o‘zaro ta’sir etib karboniy ionlari yoki karbokationlar deb ataladigan kationlarning hosil bo‘lishi bilan belgilanadi. Odatda karbokationlar katalizatorlardan (kislota HX) to‘yinmagan uglevodorod molekulasiga proton birikkanda hosil bo‘ladi:

$$HX + CH_3CH{=}CHR \rightarrow CH_3CH_2\overset{+}{C}HR + X^-.$$

Katalizatorning kislotaligi ancha yuqori bo‘lganda karbokationlar alkan yoki sikloalkanlardan katalizator (Lyuis kislotasi) ta’sirida molekuladagi bog‘larning geterolitik uzilish yo‘li bilan ham hosil bo‘ladi:

$$C_nH_{2n+2} + L \rightarrow (C\ \ nH_{2n+1})^+ + LH^-$$

Karbokationlar – reaksion qobiliyati kuchli bo‘lgan moddalardir. Ionli reaksiyalarning tezlik konstantalari shunga o‘xshagan radikalli reaksiyalarnikidan ancha yuqoridir. Karbokationlarning nisbiy barqarorligi to‘g‘risida ularning hosil bo‘lish issiqligi bo‘yicha xulosa chiqarish mumkin (kJ/mol)

52-jadval. ***Karbokationlarning nisbiy barqarorligi to‘g‘risida ularning hosil bo‘lish issiqlig***i

$\overset{+}{C}H_3$	1092	$CH_3CH_2\overset{+}{C}HCH_3$	765
$CH_3\overset{+}{C}H_2$	916	$(CH_3)_3\overset{+}{C}$	706
$CH_3CH_2\overset{+}{C}H_2$	869	$\overset{+}{C}_6H_5$	1105

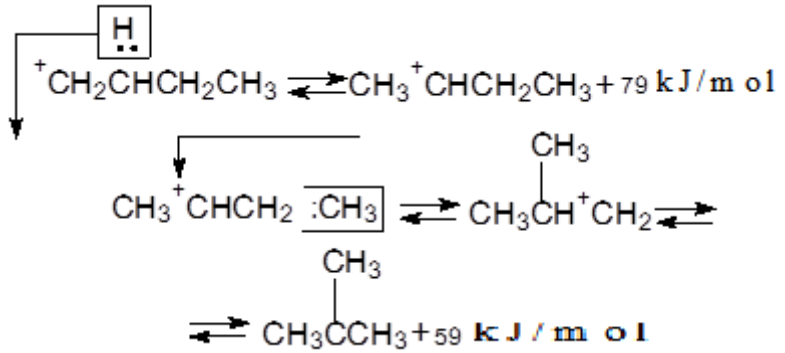
$CH_3CH_2CH_2\overset{+}{C}H_2$	844	$C_6H_5\overset{+}{C}H_2$	897

Karbokationlar barqarorligi quyidagi ketma–ketlikda amalga oshadi: birlamchi < ikkilamchi < uchlamchi.

Karbokationlarning radikallarga o‘xshab asosiy reaksiyalari bo‘lib β–qoidaga binoan monomolekulyar parchalanishi va biomolekulyar o‘rin olish hamda birikish reaksiyalari hisoblanadi. Karbokationlarning radikallardan asosiy farqi ularning izomerlanishga qobiliyati yuqoriligidir, bu hol esa birlamchidan ikkilamchi va uchlamchiga o‘tish vaqtida erkin energiya zahirasining kamayishi bilan tushuntiriladi.

Kislotali katalizatorlardan neftni qayta ishlash va neft kimyoviy sanoatida eng ko‘p qo‘llanadigani bu alyumosilikatlar, alyuminiy, bor, surma galogenidlari, alyuminiy oksidi, ba’zi oraliq d – metallarning sulfidlari hamda qator protonli kislotalardir. Kislotali katalizatorlar katalitik kreking, katalitik riforming, izomerlanish va boshqa jarayonlarda karbokationli mexanizm bilan boradigan reaksiyalarni tezlashtirish uchun ishlatiladi.

Karbokationlarning reaksiyalari. Izomerlanish. Karbokationlarning izomerlanishi gidrid ionning hamda metilanionning ko‘chirilish natijasida sodir bo‘lishi mumkin:



β – bog‘ bo‘yicha parchalanish. Karbokationlarning parchalanishi odatda eng kuchsiz C–C β–bog‘lanish bo‘yicha boradi. Reaksiya ekzotermik:

$$^{+}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2 \rightarrow$$

$$\rightarrow CH_2\text{-}CH_2 + {}^{+}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2 \quad \text{- 92 kJ/mol, 33,070 kkal}$$

Parchalanishga moyillik birlamchi iondan ikkilamchiga, ikkilamchidan esa uchlamchiga o‘tganda pasayadi. Agar birlamchi oktil kationning parchalanishi uchun 92 kj/mol energiya kerak bo‘lsa, ikkilamchi oktil kation uchun esa 176 kj/mol sarflash kerak bo‘ladi.

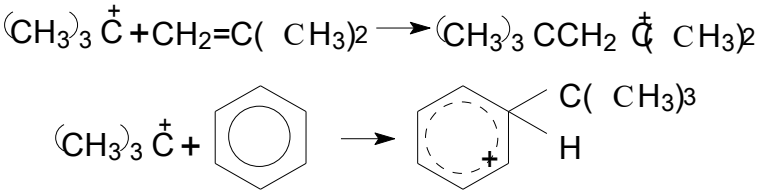
Agar reaksiya natijasida birlamchi emas, balki ikkilamchi yoki uchlamchi ion hosil bo‘lsa parchalanishga moyillik oshadi:

$$CH_3CH_2\overset{+}{C}HCH_2C(CH_3)_2CH_2CH_3 \longrightarrow$$

$$\longrightarrow CH_3CH_2CH{=}CH_2 + {}^{+}C(CH_3)_2CH_2CH_3 \quad -21\ \text{kJ/mol}$$

Parchalanish va izomerlanish entalpiyasini solishtirish shuni ko‘rsatdiki, ko‘pchilik holarda izomerlanish parchalanishdan oldin sodir bo‘lishi kerak. Uchlamchi karbokationlar asosan hosil bo‘lishi va ularning barqarorligi alkanlarning katalitik krekingida izostrukturalarning to‘planishiga olib keladi.

Karbokationlarning alken va arenlarga birikishi. Bu reaksiya karbokationning parchalanishiga teskari bo‘lgan reaksiyadir:



Shuning uchun issiqlik effektining o‘zgarishi parchalanish reaksiyasiga teskaridir.

Alken molekulasiga yoki katalizatorning anioniga protonni uzatish. Masalan:

$$^{+}CH_2CH(CH_3)CH_3 + CH_3CH{=}CHCH_3 \longrightarrow$$
$$\longrightarrow CH_2{=}C(CH_3)CH_3 + CH_3{}^{+}CHCH_2CH_3 + 73\ kJ/mol$$

Birlamchi karbokationdan proton yaralib chiqish natijada uchlamchi karbokation hosil bo‘lsa, bunday reaksiya energetik jihatdan eng qulaydir. Katalizatorga proton uzatilganda zanjirning uzilishi sodir bo‘ladi.

Uglevodorod molekulasidan gidrid–ionning uzilishi. Masalan:

$$CH_3{}^{+}CHCH_2CH_3 + CH_3(CH_3)CH \longrightarrow$$
$$\longrightarrow CH_3CH_2CH_2CH_3 + CH_3C(CH_3)CH_3 + 41\ kJ/mol$$

Odatda bunday yo‘l bilan zanjirning uzatilishi amalga oshiriladi.

Uglevodorod molekulasidan gidrid – ionning uzilish reaksiyasida karbokationning faolligi ham quyidagi qatorda pasayadi:

$$R^{+}_{birl.} > R^{+}_{ikkil.} > R^{+}_{uchl.}$$

Karbokationli reaksiyalar doimo yo suyuq fazada yoki qattiq katalizator yuzasida sodir bo‘ladi. Eritmada solvatlanish va qattiq yuzadagi reaksiya vaqtidagi ionlar adsorbsiyalanish reaksiyasining issiqlik effektini ancha o‘zgartiradi. Natijada real jarayonlarda har xil karbokationlar reaksiyalarining issiqlik effektlarining nisbatlari gaz fazadagi hisoblab chiqilgan nisbatlardan keskin farq qilishi mumkin.

2. Katalitik kreking

Katalitik kreking og‘ir distillyatli neft fraksiyalarining motor yoqilg‘isiga va neft kimyosi xomashyosiga katalitik destruktiv aylanishi hamda texnik uglerod va koks ishlab chiqarish jarayonidir. Jarayon alyumosilikatli katalizatorlar ishtirokida 450–530 ^{0}C haroratda va 0,07– 0,3 MPa bosimda amalga oshiriladi.

Katalitik krekingning ko‘pchilik reaksiyalari mexanizmi zanjirli karbokationli nazariya doirasida qoniqarli tushuntiriladi. Katalitik kreking sharoitida karbokationlar faqat karbokation – manfiy zaryadlangan yuzaning faol markazi ionli juftlar holida bo‘lishi mumkin.

Jarayonning kimyoviy asoslari. Katalitik krekingda sodir bo‘ladigan jarayonlarning mohiyati quyidagi reaksiyalarda mujassam bo‘ladi:

– yuqori molekulali uglevodorodlarni parchalash (kreking);

– izomerlanish;

– sikloalkanlarning arenlargacha degidrogenlash.

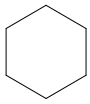
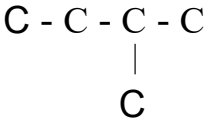
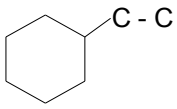
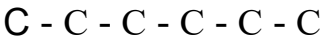
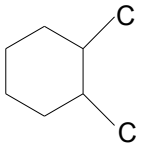
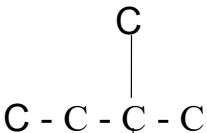
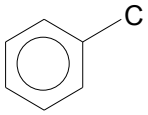
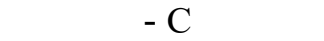
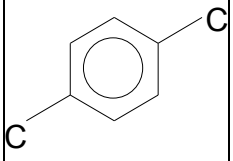
Og‘ir neft xomashyosining destruksiyasi ochiq rangli motor yoqilg‘ilarining qo‘shimcha miqdorining hosil bo‘lishiga olib keladi, ulardan eng katta ahamiyatga ega bo‘lganni benzindir. Barcha uch turdagi reaksiyalarning amalga oshirilishi benzinning oktan sonining oshishiga olib keladi: bir xil tuzilishli uglevodorodlarning oktan sonlari molekulyar massasi kamayishi bilan ortadi; izoalkanlarning oktan sonlari normal tuzilishli alkanlarnikiga qaraganda yuqori, arenlarda esa sikloalkan va alkanlarnikiga qaraganda yuqori bo‘ladi.

Alkanlardagi o‘zgarishlar. Katalitik kreking sharoitda alkanlar molekulyar massasi kichikroq bo‘lgan alkan va alkenlargacha izomerlanadi va parchalanadi.

Zanjirli jarayonning birinchi bosqichi zanjirning paydo bo‘lishi ikki xil usul bilan sodir bo‘lishi mumkin.

Birinchi usulda alkanlar molekulasining bir qismi avval termik krekingga duchor bo‘ladi.

53-jadval. ***Motor va tadqiqot usullarida aniqlangan uglevodorodlardagi oktan soni***

Uglevodorodlar	Oktan soni		Uglevodo–rodlar	Oktan soni	
	motor usuli	Tadqi–kot usuli		motor usuli	Tadqi-kot Usuli
	61,9	61,7		77,0	83,0
	90,3	92,3		40,8	46,5
	74,3	74,5		78,6	80,9
	94,3	101,7		–	115,0
	0	0		103,5	120,0
	100,0	100,0		109,6	116,4

Hosil bo‘layotgan alkenlar katalizatordan protonni tortib olib karbokationga aylanadi:

$$RCH{=}CH_2 + HA \longrightarrow R^+CHCH_3 + A^-$$

Ikkinchi usul bo‘yicha protonli markaz ta’sirida bevosita alkanlardan gidrid – ionni ajratib olish yo‘li karbokation hosil qilish mumkin:

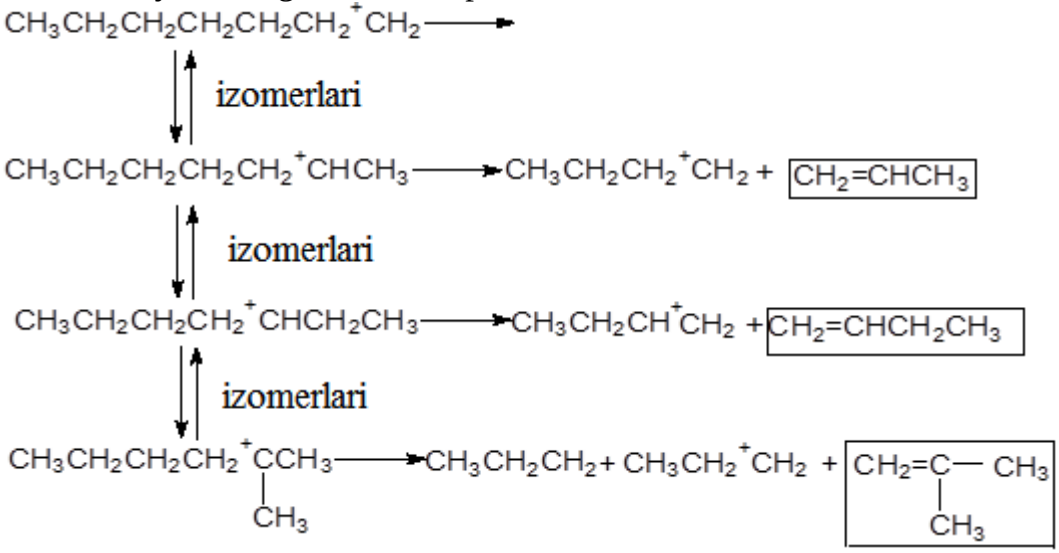
$$RH + H^+ \longrightarrow R^+ + H_2;\ RH + L \longrightarrow R^+ + LH^-.$$

Uchlamchi uglerod atomidan gidrid–ionni ajratib olish, ikkilamchi va birlamchilarga qaraganda kamroq energiyani talab qilganligi sababli izoalkanlar normal tuzilishli alkanlarga qaraganda osonroq krekinglanadi.

Zanjirning rivojlanish reaksiyalari berilgan sharoitda karbokationlarning barcha mumkin bo‘lgan reaksiyalarini o‘z ichiga oladi. Masalan, agar jarayonning birinchi bosqichida birlamchi karbokation $^+C_7H_{15}$ hosil bo‘lsa, unda bu kation barqarorroq bo‘lgan ikkilamchi va uchlamchi strukturalarga o‘zgarish ehtimoli ko‘proq bo‘ladi. Izomerlanish paytida ajralib chiqayotgan issiqlik yangi ionni parchalashga sarflanishi mumkin.

Shunday qilib, $C_1 – C_3$ birlamchi va ikkilamchi ionlarning hosil bo‘lishi bilan boradigan alkil karbokationlarining parchalanishi ko‘p sonli uglerod atomlarini saqlagan uchlamchi ionlarning hosil bo‘lishiga qaraganda qiyinroq sodir bo‘lganligi uchun alkanlar katalitik krekingining tezligi zanjir uzayishi bilan oshadi. Masalan, bir xil sharoitdagi krekingda C_5H_{12} ning o‘zgarish darajasi 1%, $C_{17}H_{16}$ – 3 %, $C_{12}H_{24}$ –18 %, $C_{16}H_{34}$ – 42 % ni tashkil qiladi. Uchlamchi karbokationni ajratish bilan boradigan ionlar parchalanishining osonligi tarkibida 7 va undan ortiq uglerod atomlarini saqlagan alkanlarning parchalanish mahsulotlarida izostrukturalarning to‘planishiga olib keladi.

Shunday qilib, karbokation $^+C_7H_{15}$ ning o‘zgarish jarayoni izomerlanishi va β–parchalanish reaksiyalarining ketma–ket, parallel almashinib kelishidan iborat:



Ajralib chiqayotgan past molekulali karbokationlar izomerlanishidan keyin dastlabki uglevodorod molekulasidan gidrid – ionni ajratib chiqaradi va reaksiyalarning barcha sikli takrorlanadi. Karbokation katalizator anioni bilan to‘qnashganda zanjirning uzilishi sodir bo‘ladi:

$$R^+ + LH^- \longrightarrow RH + L.$$

Alkanlarning katalitik kreking tezligi ularning termik kreking tezligidan 1–2 tartibga yuqoridir.

Alkenlarning o‘zgarishi. Alkenlar katalitik krekingi tezligi tegishli alkanlarning katalitik krekingi tezligidan 2–3 daraja yuqori bo‘ladi, bu esa alkenlardan karbokationlarning oson hosil bo‘lishi bilan tushuntiriladi:

$$H_2C = CH - CH_2CH_3 + H^+ \rightarrow H_3C - \overset{+}{C}H - CH_2 - CH_3 + 757.kj/mol$$

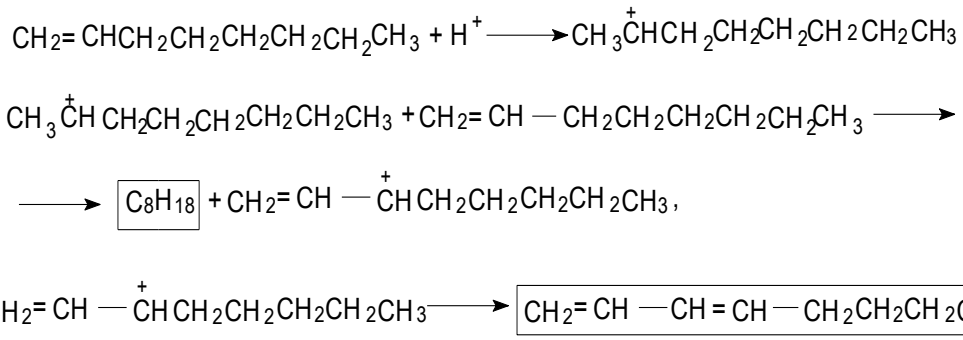
Alken molekulasiga proton birikkanda alkanlardan gidrid – ion ajralib chiqqanda hosil bo‘lganidan ionga o‘xshagan ion hosil bo‘ladi, bu esa katalitik kreking reaksiyalari,

izomerlanish va β–parchalanishlarning umumiyligini belgilaydi. Shu bilan birga alkenlarga vodorodning qayta taqsimlanishi va halqalanish kabi xususiy reaksiyalar xosdir.

Alkenlarda vodorodning qayta taqsimlanish reaksiyasining mohiyati shundan iboratki, kislotali katalizatorlarning ishtirokida vodorodni yo‘qotib poli (ko‘p)to‘yinmagan birikmalarga aylanadi, shu vaqtning o‘zida alkenlarning boshqa qismi shu vodorod bilan gidrogenlanib alkanlarga aylanadi:

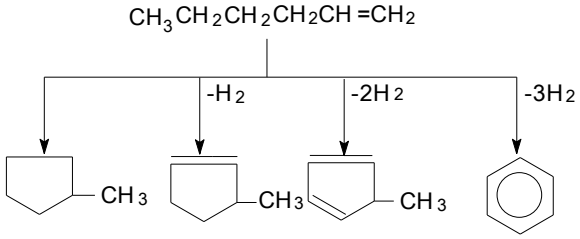
$$2C_8H_{16} \longrightarrow C_8H_{14} + C_8H_{18}$$

Vodorodning qayta taqsimlanishi reaksiyasining mexanizmini quyidagi sxema bilan ifodalash mumkin:

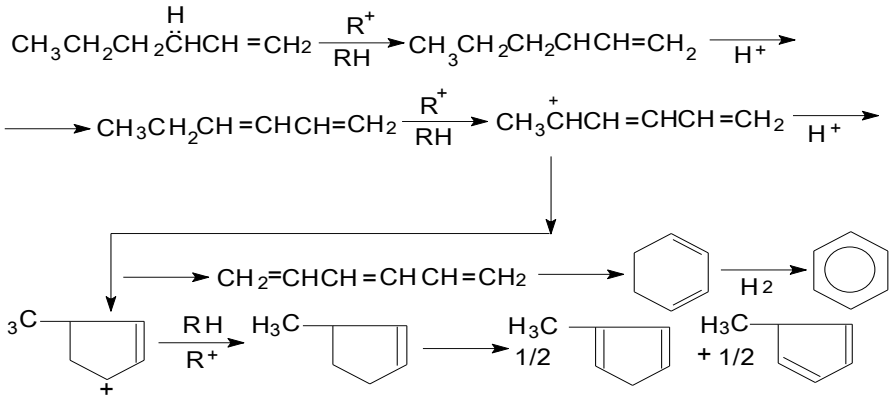


Katalizatorda adsorbsiyalangan alkenlar asta–sekin vodorodni yo‘qotadi. O‘ta to‘yinmagan uglevodorodlar polimerlanadi, halqalanadi va asta–sekin vodorodni yo‘qotib koksga aylanadi.

Alkenlarning halqalanishi siklopentan, siklopenten va arenlarning hosil bo‘lishiga olib kelishi mumkin. Masalan:

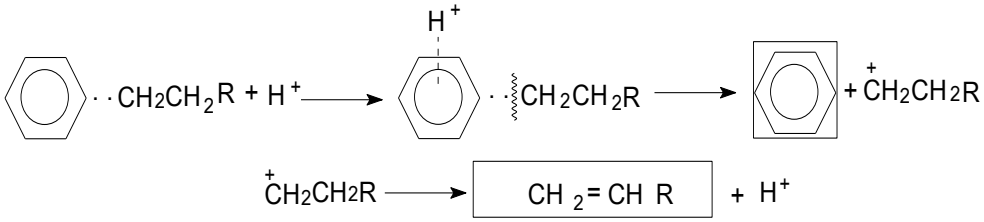


Reaksiya quyidagi mexanizm bo‘yicha amalga oshadi:



Besh a’zoli halqalar olti a’zolilarga izomerlanadi hamda aromatlanadi.

Arenlarning o‘zgarishlari. Almashinmagan arenlar katalitik kreking sharoitida barqarordir. Metilalmashgan arenlar alkanlarga yaqin bo‘lgan tezlik bilan reaksiyaga kirishadi. Zanjirda ikkita va undan ortiq uglerod atomini saqlagan arenlarning alkil hosilalari alkenlarning tezligiga yaqin bo‘lgan tezlik bilan krekinglanadi. Arenlarning alkil hosilalari uchun asosiy reaksiya dealkillash reaksiyasi hisoblanadi. Bu hol aromatik halqaning alkil ionga qaraganda protonga moyilligi ko‘proq ekanligi bilan tushuntiriladi:



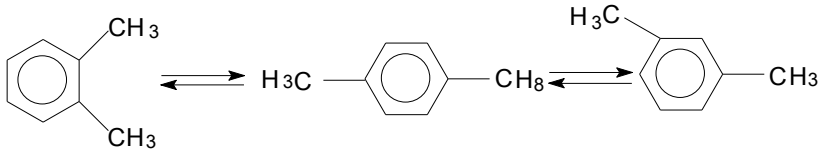
Reaksiya tezligi alkil o‘rinbosari zanjirining uzunligini oshishi bilan hamda quyidagi qatorda:

$$C_6H_5 - C_{birl.} < C_6H_5 - C_{ikkil.} < C_6H_5 - C_{uchlam.}$$

oshadi, bu esa hosil bo‘layotgan karbokationlarning barqarorligi yuqori ekanligi bilan belgilanadi.

$$2C_6H_5CH_3 \rightleftharpoons C_6H_6 + C_6H_4(CH_3)_2$$

Metilalmashgan arenlarda karbokationning ajratilishi energetik jihatdan qiyinlashgan, shuning uchun asosan disproporsiyalanish reaksiyalari va o‘rinbosarlarining o‘rniga qarab izomerlanish amalga oshadi:



Politsiklik arenlar katalizatorga mustahkam sorbsiyalanadi va asta–sekinlik bilan destruksiyalanishga hamda vodorodni qayta taqsimlanib koks hosil qilishiga olib keladi.

54-jadval. ***Uglevodorodlarning termik va katalitik krekingdagi o‘zgarishlarining mexanizmlarini solishtirish.***

Uglevodorodlar	Termik jarayonlar	Katalitik kreking
Alkanlar	C–C bog‘lar bo‘yicha parcha-lanish (gazlarda C_1–C_2 uglevodorodlar ustun-lik qiladi) quyi alkanlarni degidrogenlash	C–C bog‘lar bo‘yicha parchalanish (gazlarda C_3 – C_4 ugle–vodorod-lar ustunlik qiladi) Degidro-genlash, Izomerlanish
Alkenlar	C–C bog‘lar bo‘yicha parchalanish, degidrogen-lash, polimerlanish, dien sintezi	C–C bog‘lar bo‘yicha parchalanish Degidrogenlash, Izomerlanish, Vodorodning qayta taqsimla-nishi , halqalanishi
Dienlar	Dien sintezi	Vodorodning qayta taqsim–lanishi va koksning hamda alkanlarning hosil bo‘lishi bilan polimerlanish
Sikloalkanlar	C–C bog‘lar bo‘yicha parcha-lanish, degidrogenlash	C–C bog‘lar bo‘yicha parchalanish, degidrogenlash, izomerlanish
Arenlar	Ko‘p halqali uglevodo–rodlar hosil bo‘lishi bilan boradigan konden-satsiya, alkilbenzollar-ning C–C β–bog‘lar bo‘yicha parchalanishi.	Alkil benzollarning C–C α – bog‘lar bo‘yicha parchalanishi, izomerlanish

Shunday qilib, katalizator yuzasida hosil bo‘layotgan koks o‘ta to‘yinmagan polimer qatronsimon alkenlar va politsiklik arenlarning aralashmasi bo‘lib hisoblanadi. U

katalizatorning faol markazlarini o‘rab oladi va uning faolligini pasaytiradi. Koksni yo‘qotish uchun oksidlash yo‘li bilan katalizatorni vaqt–vaqti bilan regeneratsiyalanadi. Termik va katalitik kreking jarayonlarining mexanizmlarini solishtirish uchun 14.2 jadvalda keltirilgan.

Jarayonning katalizatorlari va reaksiyaning alternativ mexanizmi. Krekingning hozirgi zamon katalizatorlari murakkab tizimlar bo‘lib, ular nodir yer yoki dekationlashgan shakldagi 10 – 25 % seolitdan tashkil topgan bo‘lib, amorfli alyumosilikatda bir me’yorda taqsimlangan va ular mikrosfera yoki yumaloq shaklga ega.

Seolitlar kristall alyumosilikatlar–natriyli alyumokremnegellarni kristallab olinadi. Seolitning umumiy empirik formulasini quyidagicha ifodalash mumkin:

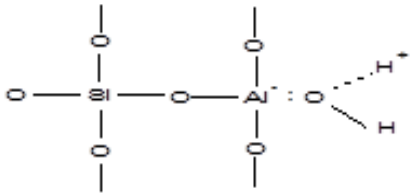
$$M_{2/n}O \cdot Al_2O_3 \cdot xSiO_2$$

buy erda n – metall; M – valentligi; seolit uchun x = 3,1 – 6,0 ga teng.

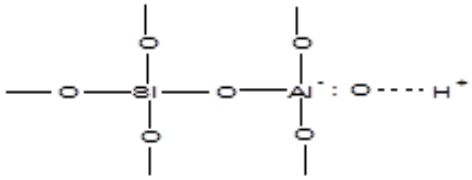
Seolitning strukturasi SiO_4 va AlO_4 tetraedrlardan tuzilgan. Alyuminiy atomlari yakka manfiy zaryadga ega, bu zaryad kristall panjaraning bo‘shliqlarida joylashgan metall kationlari bilan qoplanadi. Bir valentli kationga ega bo‘lgan seolitlar faol emas, chunki bunday kationlar AlO_4 tetraedrining zaryadini to‘liq qoplaydi. Bir valentli kationning ikki yoki uch valentligiga almashtirilishi zaryadlarning dekompensatsiyalanishiga olib keladi va elektron juftning siljishi natijasida karbokationning hosil bo‘lishi uchun etarli bo‘lgan elektrostatik maydonning yuqori kuchlanishini vujudga keltiradi:

$$C - H \longrightarrow C^+ - H^-,\ C = C \longrightarrow C^- - C^+$$

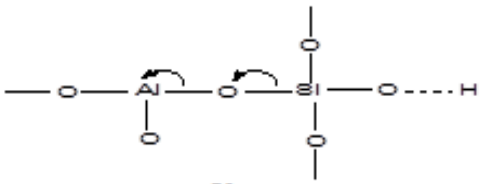
Seolitda taqsimlangan amorfli alyumosilikat o‘zining faolligiga ega. Alyumosilikatning faol markazlari bo‘lib, ular Brensted hamda Lyuis kislotalari hisoblanadi. Brensted kislotalari sifatida koordinatsion to‘yinmagan alyuminiy atomi bilan xemosorbsiyalangan suvdan hosil bo‘lgan proton (a), alyuminiy (b) yoki kremniy (v) atomi bilan bog‘langan gidroksil guruhining protoni xizmat qilishi mumkin:



a

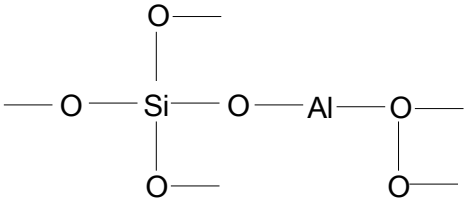


b

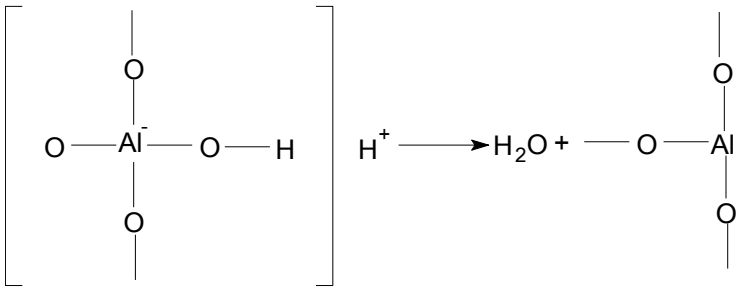


v

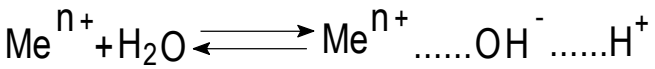
Quyidagi turdagi strukturalar aproton kislotali markazlar bo‘lishi mumkin:



Protonli kislotalikning aprotonligiga o‘tishi quyidagi sxema bilan ifoda etilishi mumkin:

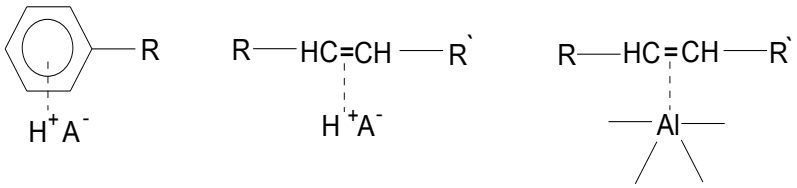


Protondonor markazlar eng katta ahamiyatga ega, chunki to‘liq degidratlangan alyumosilikat deyarli faol emas. Seolit saqlagan alyumosilikatli katalizatorlarda metall kationining roli ehtimol protonning harakatchanligini va Brensted kislotali markazlarning qo‘shimcha miqdorini hosil qilishdan iboratdir:

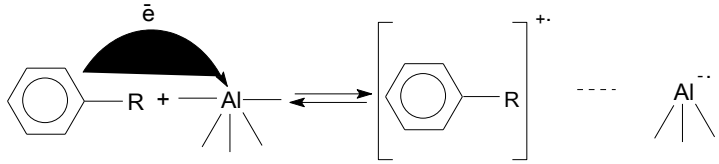


Shu sababli seolit saqlagan katalizatorlarda reaksiyaning tezligi amorf katalizatordagiga qaraganda 2–3 daraja yuqori bo‘ladi. Shu bilan birga seolit saqlagan katalizatorlar sof seolitlarga qaraganda yuqoriroq termik va mexanik barqarorlikka ega bo‘ladi.

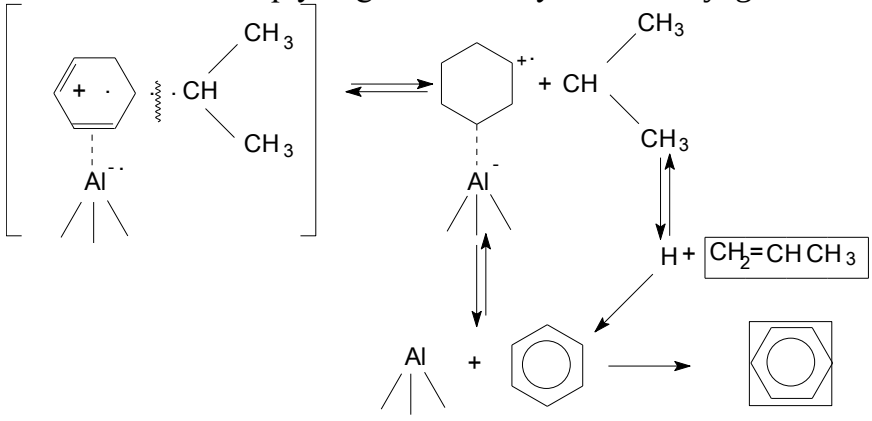
Karbokationli nazariyasining sifat tomoni ko‘pchilik tomonidan tan olingan. Ammo unga asoslanib hatto individual moddalarning krekingida ham mahsulotning miqdoriy chiqishini oldindan aytib bo‘lmaydi. Shuni ta’kidlash kerakki, alyumosilikatli katalizatorlarning yuzasida karbokationlarining mavjudligi eksperimental yo‘l bilan isbotlanmagan. Ehtimol, katalitik kreking vaqtida oraliq zarrachalar hosil bo‘lib karbokationlar (σ – komplekslar) emas, balki uglevodorodlarning katalizatorning faol markazlari bilan hosil qilgan yuza kompleks birikmalari hisoblanadi. Bunday birikmalarga π – komplekslar kirishi mumkin, bu komplekslarning hosil bo‘lishi uchun σ – kompleksning hosil bo‘lishiga qaraganda kamroq energiya talab qilinadi:



Kation radikallarning ham hosil bo‘lish ehtimoli bor:



Keyinchalik kation radikallar quyidagi sxema bo‘yicha reaksiyaga kirishadi:



Neft sanoatida katalitik kreking. Alyumosilikatli katalizatorlarda sodir bo‘ladigan katalitik kreking neftni qayta ishlash sanoatining ko‘p tonnali jarayonlaridan biri bo‘lib hisoblanadi. 300 – 500^{0}C chegarasida haydaladigan turli neftlarning vakumli distilyatlaridan yuqori oktanli benzinni olish jarayonining maqsadli vazifasi bo‘lib hisoblanadi. Katalitik krekingni seolit saqlagan katalizatorlarda 450–530^{0}C da atmosfera bosimiga yaqin bo‘lgan bosimda (0,07 – 0,3 MPa) olib boriladi.

55-jadval. ***Uglevodorodli gaz C_3 – C_4 fraksiyaning 75–90 % miqdorini o‘zida saqlaydi.***

Mahsulotlar	Mahsulotlarning chiqishi %	
	I	II
Quruq gaz	3,5	3,0
Propan – propilenli fraksiya	5,0	5,5
C_4 fraksiyasi	9,0	11,0
C_5 benzinni – 195 ^{0}C	39,0	47,0
Engil gazoyl (195 – 350 ^{0}C)	22,5	20,5
Og‘ir gazoyl (> 350 ^{0}C)	15,0	9,0
Koks	5,0	4,0

Katalitik kreking qurilmalarida yuqori oktanli benzindan tashqari uglevodorodli gaz, engil va og‘ir gazoyllar olinadi. Mahsulotlarning miqdori va sifati qayta ishlanayotgan xomashyo, katalizatorning tavsifi hamda jarayon tartibiga ham bog‘liq bo‘ladi.

Quyida seolit saqlagan katalizatorlarda katalitik kreking qurilmalarining material balansi keltirilgan (xomashyo – oltingugurtli neftning vakuumli distillyati I, shuning o‘zi gidrotozalashdan keyin II):

Ajratgandan keyin uni alkillash, polimerlanish jarayonlarida, etilen, propilen, butadien, izopren, poliizobutilen, sirt faol moddalar va boshqa neftkimyoviy mahsulotlarni olishda ishlatiladi. Benzinli fraksiyani (195^{0}C) avtomobil benzini uchun bazali komponent sifatida qo‘llaniladi. Bu fraksiyaning tarkibida 25 – 40 % aren, 15–30 % alken, 2 –10 % sikloalkan va asosan izotuzilishli alkanlar 35– 60 : (mass.%) bo‘ladi. Fraksiyaning oktan soni 78 – 85 ni (motor usuli bo‘yicha) tashkil qiladi, 195^{0}C dan yuqori haroratda qaynab chiqadigan komponentlar fraksiyalarga bo‘linadi. Yoqilg‘i varianti bo‘yicha ishlatilganda: 195–350^{0}C – yengil gazoyl va >350^{0}C – 195–270^{0}C, 270–420^{0}C va qoldiq >420^{0}C. yengil gazoyl (195–350^{0}C) dizel yoqilg‘isi komponenti sifatida hamda mazutlar olishda suyultiruvchi sifatida ishlatiladi. Parafinli xomashyodan olingan yengil katalitik gazoylning setan soni 45–56, naften – aromatikdan olinganniki esa – 25– 35 teng. 195–270^{0}C dagi fraksiyani flotoreagent sifatida, 270–420^{0}C dagi fraksiyani esa texnik uglerod ishlab chiqarish uchun xomashyo sifatida qo‘llaydilar. Qoldiq mahsulotlarni (>350^{0}C yoki >420^{0}C) qozonxona yoqilg‘isi komponentlari yoki termik kreking jarayonlari va kokslash uchun xomashyo sifatida ishlatadilar.

3. Katalitik riforming

Katalitik riforming – benzinlarning detonatsiya barqarorligini oshirish va arenlarni, asosan benzol, toluol va aromatik kislotalarni olish uchun mo‘ljallangan jarayon hisoblanadi. Jarayonni yuqori haroratda (500 ^{0}C atrofida), vodorodning bosimi (1,5– 4 MPa) bo‘lganda va kislotali hamda gidrogenlovchi–degidrogenlovchi funksiyalarni o‘zida mujassam qilgan bifunksional katalizator ishtirokida amalga oshiriladi. Kislotali funksiyani asosan alyuminiy oksidi, gidrogenlovchi– degidrogenlovchi funksiyani esa VIII guruh metallari, asosan platina bajaradi.

Jarayonning kimyoviy asoslari. Katalitik riforming asosida uchta turdagi reaksiyalar yotadi:

1) Alkanlarni degidrotsiklizatsiyalash, alkilsiklopentanlarni degidroizomerizatsiyalash, siklogeksanlarni degidrogenlash yo‘li bilan dastlabki xomashyoni aromatlash;

2) uglevodorodlarni izomerlash;

3) gidrokreking.

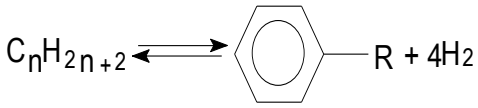
Katalitik krekingda bo‘lgani kabi yuqorida nomlari keltirilgan riforming reaksiyalarini amalga oshirish benzinning oktan sonini oshishiga olib keladi.

Bifunksionalli katalizatorlarni qo‘llash katalitik krekingga nisbatan rifoming jarayonlarida karbokationning hosil bo‘lishini ancha engillashtiradi. Chunki reaksiyaning boshlanishi uchun zarur bo‘lgan alkenlar platinali katalizatorlarda alkan va sikloalkanlarning qisman degidrogenlanishidan hosil bo‘ladi. Alkenlar undan keyin kislotali katalizatorda protonlanadi va karbokationlarga xos bo‘lgan barcha reaksiyalarga kirishadi. Shuning uchun riforming jarayonidagi kislotali katalitik reaksiyalarning tezligiga katalitik krekingdagiga qaraganda yuqoriroq bo‘ladi.

Alkanlarning o‘zgarishlari. Riforming jarayonida alkanlarning izomerlanishiga, degidrotsikllanishiga va gidrokrekinglanishiga duchor bo‘ladi.

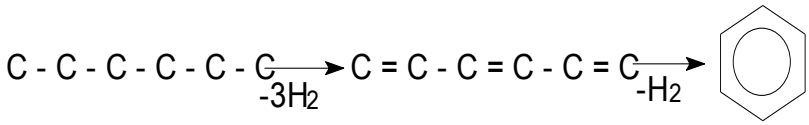
Alkanlarning izomerlanishi karbokationli mexanizm bilan boradi, bunda riforming sharoitida termodinamik barqarorroq bo‘lgan kam tarmoqlangan izomerlar hosil bo‘ladi. Izomerlanish tezligi alkanning molekulyar massasi oshishi bilan ortadi.

Degidrotsikllanish – riformingning asosiy reaksiyalaridan biridir, uning mohiyati alkanlarni arenlarga aylantirishdan iborat:

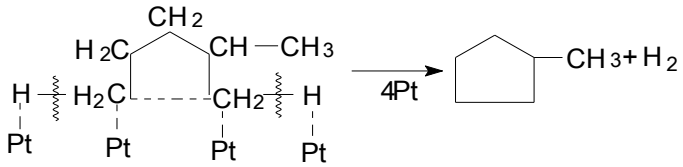


Degidrotsikllanish issiqlikning yutilishi (250 kJ/mol atrofida) bilan amalga oshadi, shuning uchun reaksiyaning muvozanat konstantasi harorat oshishi bilan ortadi. Bosim reaksiya muvozanatini chapga, ya’ni arenlarni gidrogenlash tomoniga siljitadi. Ammo amalda katalizatorda koksning to‘planishini kamaytirish uchun jarayonni vodorodning yuqori bosimi ostida olib boradilar. 500 ^{0}C haroratda vodorodning bosimi 1,5 – 1,7 MPa bo‘lganda *n* – geptanni toluolga konversiyalanishining muvozanatli darajasi 95 % ni tashkil qiladi.

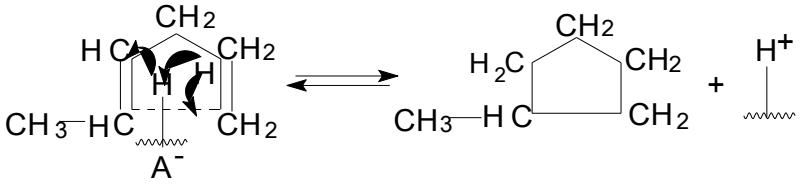
1.Platina katalizatori ishtirokida alkanlarni triengacha degidrogenlab, so‘ngra uni platina yoki alyuminiy oksidida sikllash:



2. Platinada halqali oraliq kompleks orqali C_5 – sikllanish:



3. Platinada alkanlarni alkenlargacha degidrogenlash va alkenlarni alyuminiy oksidida sikllanib besh a’zoli halqani hosil qilishi. Reaksiya kelishilgan mexanizm bo‘yicha boradi va bu mexanizm qo‘shbog‘ni kislotali markaz bilan protonlashni hamda shu vaqtning o‘zida zanjirdagi uglerod atomidan protonni ajratib olishni o‘z ichiga oladi:



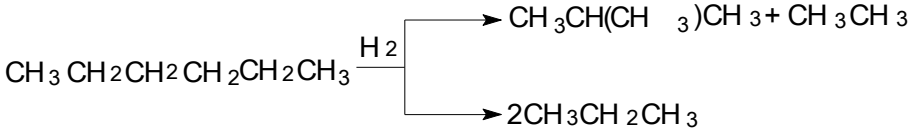
Hosil bo‘lgan besh a’zoli sikllar kislotali markazlarda olti a’zolilarga izomerlanadi va so‘ngra metallar ishtirokida arenlargacha degidrogenlanadi.

Eksperimental ma’lumotlar aromatlash jarayoni ko‘rib chiqilgan barcha yo‘nalishlar bo‘yicha borishini isbotlaydi.

Agar dastlabki alkanning asosiy zanjirida oltitadan kam uglerod atomi bo‘lsa, unda aromatlash jarayonidan oldin asosiy zanjir uzayishi bilan boradigan alkanlarning izomerlanishi sodir bo‘ladi.

Alkanlarning degidrotsikllanishi natijasida halqada eng yuqori miqdorda metil guruhlarini saqlagan benzol va naftalinlarning gomologlari hosil bo‘ladi.

Alkanlarning gidrokrekingi past molekulali birikmalarning hosil bo‘lishiga olib keladi:



Riforming jarayonida gidrokrekingning roli faqat bitta ma’noga ega emas. Bir tomondan, alkanlar molekulyar massasining pasayishi oktan sonining oshishiga olib keladi, ikkinchi tomondan gidrokreking natijasida ancha ko‘p miqdorda gaz holidagi mahsulotlar hosil bo‘ladi, bu esa benzinning chiqishini kamaytiradi. Shunday qilib, gidrokreking roli chegaralangan bo‘lishi kerak. Haroratga bog‘liq bo‘lgan holda 0,7 MPa da va xomashyo yetkazib berishning hajmiy tezligi 2 soat^{-1} bo‘lganda *n*– geksan riformingining natijalari quyida keltirilgan:

56-jadval. ***Xomashyo yetkazib berishning hajmiy tezligi 2 soat^{-1} bo‘lganda n–geksan riformingining natijalari***

Riforming	474 ^{0}C	500 ^{0}C	525 ^{0}C
O‘zgarish darajasi, %:	80,2	86,8	90,4
O‘zgargan alkanlarga hisoblaganda chiqim, % (mol).	16,6	24,1	27,4
Arenlarning (benzol):			
Izomerlanish mahsulotlari:	58,0	36,9	23,4
Gidrokreking mahsulotlari:	25,0	38,0	49,0

Gidrokreking rolini kamaytirish uchun jarayonni mumkin qadar past bosimda olib borish maqsadga muvofiqdir, bu esa bir vaqtning o‘zida arenlarni muvozanatli hosil bo‘lishiga olib keladi. 510^{0}C haroratda, hajmiy tezligi 1,5 soat $^{-1}$ bo‘lganda va turli xil bosimda *n* – nonan riformingining (dastlabki nonanga nisbatan %da)

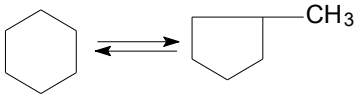
57-jadval. ***Turli xil bosimda n – nonan riformingining (dastlabki nonanga nisbatan %da)***

	0,7 MPa	2,1 MPa
$C_1 – C_4$	10,5	21,5
Aromatik bo‘lmagan C_5 va yuqori	19,0	20,0
C_6	1,6	2,0

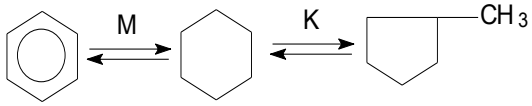
C_7	3,1	5,8
C_8	6,2	10,1
C_9	54,5	36,4

Sikloalkanlarning o‘zgarishi. Riforming sharoitida sikloalkanlar ham izomerlanish, arenlargacha degidrogenlash va gidrokrekingga duchor bo‘ladi.

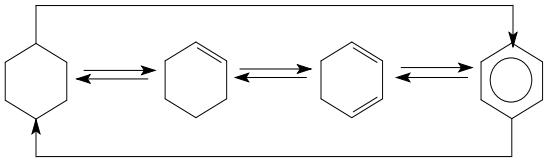
Olti a’zoli sikloalkanlar besh a’zolilarga karbokationli mexanizm bilan izomerlanadi:



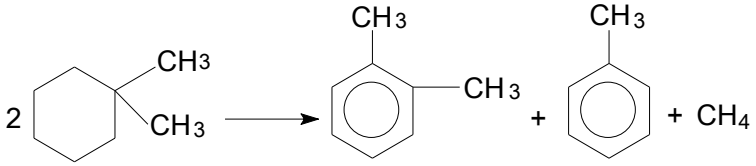
Katalitik krekingda bo‘lgani kabi izomerlanishning muvozanati o‘ngga to‘liq siljigan bo‘lsa ham, u reaksiya qaytardir, chunki olti a’zoli sikloalkanlar riforming sharoitida arenlargacha degidrogenlanadi, shu bilan birga muvozanat arenlar tomoniga juda ko‘p siljigan bo‘ladi:



Siklogeksanni metilsiklopentan va benzolga tanlab o‘zgarishi reaksiya tezliklarining nisbati bilan aniqlanadi va katalizator komponentlarining faolligiga bog‘liq bo‘ladi. U izomerlanish mexanizmi bo‘yicha sodir bo‘ladi, shuning uchun katalizatorning yuqori kislotaligi sababli metilsiklopentanning chiqimi ortadi. Degidrogenlash katalizatorning metalli komponentida sodir bo‘ladi va metallning faolligi oshishi bilan benzol hosil bo‘lish tezligi oshib boradi. Olti a’zoli siklogeksanning metalldagi adsorbsiyasi yo bir vaqtning o‘zida oltita C–H bog‘larning dissotsilanishi bilan yoki vodorod atomlarining birin – ketin tez uzilishi bilan sodir bo‘lishi mumkin:



Reaksiya endotermik, shuning uchun harorat oshishi bilan arenlarning muvozanatli chiqimi oshadi. Siklogeksan gomologlarining degidrogenlanish tezligi siklogeksannikiga qaraganda yuqori bo‘ladi. *Gem*–almashgan siklogeksanlar metil guruhining uzilishi yoki uning ko‘chishi bilan aromatlanadi:

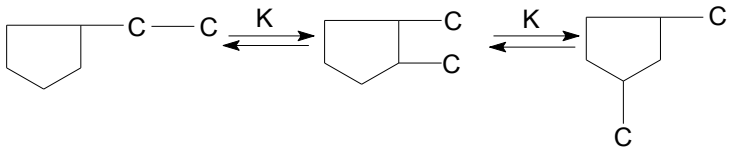


Bitsiklik olti a’zoli sikloalkanlar ham monotsikliklarga o‘xshab degidrogenlanib naftalinning hosilalarini hosil qiladi.

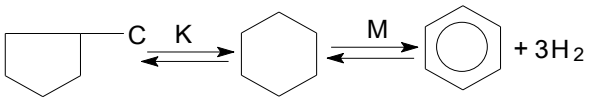
Olti a’zoli sikloalkanlarning gidrokrekingi ma’lum darajada alkanlar uchun keltirilgan sxema bo‘yicha amalga oshadi. Riforming sharoitida olti a’zoli sikloalkanlar arenlargacha degidrogenlanish tezligi boshqa reaksiyalarning (besh a’zolilariga izomerlanish va gidrokreking) tezligidan yuqori bo‘ladi. Shuning uchun sikloalkanlarning tanlab arenlarga aylanishi deyarli 100 % ni tashkil etadi.

Besh a’zoli almashingan sikloalkanlar riforming sharoitida quyidagi reaksiyalarga kirishadi:

1. O‘rinbosarlarning o‘rniga qarab izomerlanish (oraliq karbokationlar orqali):

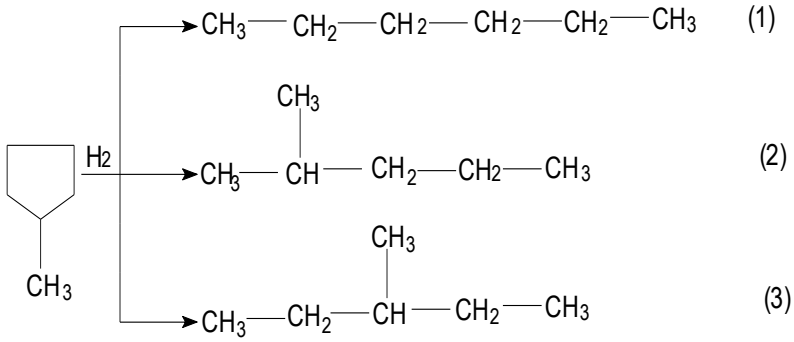


2. Degidroizomerlanish:

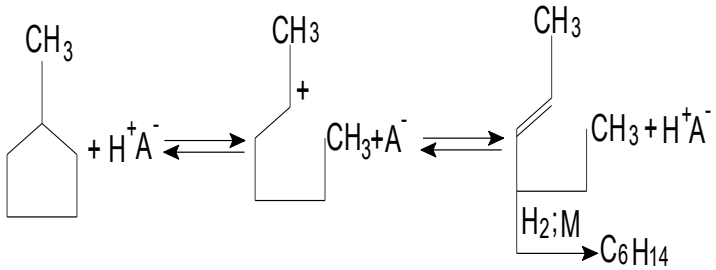


Birinchi reaksiyani katalizatorning kislotali markazlarida, ikkinchisi esa – metall faol markazlarda amalga oshadi. Benzolning chiqishi haroratining oshishi va bosimning pasayishi bilan oshadi. 500 ^{0}C haroratda bosim 3,6 dan 1,5 MPa gacha pasaytirilganda benzolning chiqishi 45 dan 90 % gacha oshadi. Siklopentanni siklopenten va siklopentadiengacha degidrogenlanishi deyarli bormaydi, chunki reaksiyaning tezligi degidroizomerlanishning tezligidan ancha past. Siklopentadien metallda mustahkam adsorbsiyalanadi va katalizatorni zaharlaydi.

3. Halqaning ochilishi (gidrokreking):



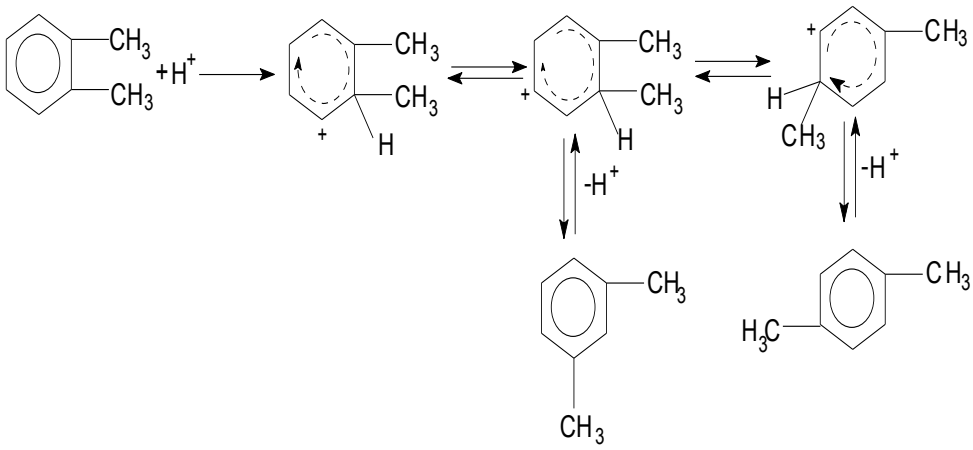
Turli C–C bog‘ gidrokrekingi nisbiy tezligi dastlabki uglevodorodning tuzilishi, katalizatorning xossalari va reaksiya sharoitlariga bog‘liq bo‘ladi, toza alyumoplatinali katalizatorda gidrogenoliz boradi va mahsulotning reaksiyalar (1), (2) va (3) bo‘yicha chiqim nisbati 2,4:2,1:1,0 ga teng. Jarayon sharoitida platinaning qisman faolsizlanishi sodir bo‘ladi va gidrogenoliz keyinchalik kislotali markazlarda karbokationli mexanizm bo‘yicha boradi:



Reaksiyaning asosiy mahsuloti bo‘lib *n*–geksan hisoblanadi.

Metilsiklopentanlarning degidroizomerlanishi reaksiyasining tezligi izomerlanish va gidrokrekinglarnikiga qaraganda yuqori bo‘ladi, shuning uchun metilsiklopentanning riformingda benzolning chiqishi 60 – 70 % ni tashkil qiladi.

Arenlarning o‘zgarishi. Almashinmagan birikmalar riforming jarayoni sharoitida barqarorroqdir. Metilalmashgan arenlar (toluol, ksilol) disproporsiyalanish yoki o‘rinbosarlarning o‘rniga qarab izomerlanishga duchor bo‘ladi. Hozirgi zamon tushunchalariga ko‘ra ksilollarning izomerlanishi π–elektron bulutning deformatsiyasi belgilangan karbokationlarning hosil bo‘lishi orqali sodir bo‘ladi:



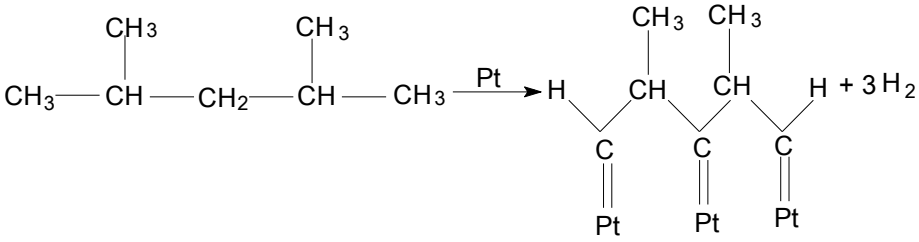
π– elektronlar barqarorlashtiruvchi ta’sir ko‘rsatadi va alkil aromatik karbokationlarning qayta guruhlanishi alifatiklarnikiga qaraganda kichikroq tezlik bilan amalga oshadi. Yon zanjirda 3 ta va undan ortiq uglerod atomlarini saqlagan alkil arenlar katalitik krekingga o‘xshash bo‘lgan sxema bo‘yicha kislotali markazlarda dealkillanadi, so‘ngra esa ajralib chiqayotgan alken metallda gidrogenlanadi.

Katalitik krekingdan farqli o‘laroq riforming sharoitida metalli katalizatorlarda ham metilalmashgan arenlarning dealkillanishi sodir bo‘ladi. Natijada metan va benzol hosil bo‘ladi.

Geteroatomlar N, S, O va metallar (Pb, As, Cu) ni saqlagan birikmalar. Bu birikmalar platinali katalizatorda qaytmas sorbsiyalanadi va uni tez zaharlaydi. Shuning uchun geteroatomli birikmalarning riforming xomashyosida bo‘lishi maqsadga muvofiq emas: oltingugurtning miqdori 0,1 mg/kg ko‘p bo‘lmasligi, azotniki – 0,5 mg/kg gacha, Pb, As, Cu larning konsetratsiyasi 1 tonnaga bir necha milligrammdan ko‘p bo‘lmasligi kerak, getero organik va metall organik birikmalarni chiqarib yuborishi uchun riforming xomashyosini gidrotozalashga uchratiladi.

Olti a’zoli sikloalkanlarni arenlarga degidrogenlash reaksiyalari, *n* – alkanlarni izoalkanlarga va metilsiklopentanlarni siklogeksanlarga izomerlanish reaksiyalari ancha katta tezlikda boradi. Alkanlarning degidrotsikllanishi va gidrokreking ancha sekin sodir bo‘ladi.

Katalizatorda koks hosil bo‘lishi. Katalizator yuzasining koks bilan qoplanishi uning faolligini susaytiradi. Koks hosil bo‘lish mexanizmi yetarli darajada o‘rganilmagan. Platinada me’yordagi haroratlarda (<427^{0}C) koks ehtimol, quyidagi sxema bo‘yicha uglevodorodlarning dissotsiyalanish adsorbsiyasi natijasida hosil bo‘lishi mumkin:



Yuzadagi faol markazlar vodorodga to*yinmagan (N:S = 1,0 ÷1,5), ular yuzada mustahkam bog‘lanib turiladi va gaz fazasidagi vodorod bilan kvazistatsionar muvozanatda bo‘ladi. Ancha yuqoriroq haroratda (> 477 ^{0}C) va atmosfera bosimi ostida C–C bog‘larning dissotsilanishi sodir bo‘ladi va metall yuzasida uglerod hosil bo‘ladi, riformingning normal sharoitda katalizatorda uglerodning hosil bo‘lishi aniq emas, chunki jarayon vodorod bosimi ostida amalga oshadi. Ammo riformingni real sharoitlarda yuzadagi birikmalarning mavjudligi eksperimental yo‘l bilan isbotlangan.

Modifikatsiyalangan alyuminiy oksidi o‘zining ta’siri jihatidan katalitik krekingning alyumotsilikatli katalizatoriga o‘xshaydi, ammo faolligi bir oz kamroq. Riforming

katalizatorning kislotali markazlardagi koks hosil bo‘lishi xuddi krekingga bo‘lgani kabi polimerlanishi, vodorodni qayta taqsimlashi, sikllanish, kondensatsiya-lanish va to‘yinmagan hamda aromatik birikmalarning boshqa reaksiyalari hisobiga amalga oshadi. Hosil bo‘lgan koks alkenli va sikloalkenli fragmentlar bilan bog‘langan politsiklik aromatik halqalardan tashkil topgan.

Platina va alyuminiy oksidida koks hosil bo‘lishi mexanizmlarining barcha farqlariga qaramasdan ularning ta’siri bir–biri bilan bog‘liq: platinada hosil bo‘ladigan to‘yinmagan uglevodorodlar, Al_2O_3 da koks manbai bo‘lib xizmat qiladi. Platinadagi uglerod qatlamlar Al_2O_3 ga ko‘chishi mumkin.

Boshqa tomondan, zichlanish mahsulotlari, xususan kislotali markazlarda hosil bo‘ladigan politsiklik arenlar ancha harakatchan bo‘lib, metall katalizatorlarning faol markazlarini qoplashi mumkin. Shunday qilib, koks hosil qilishga katalizatorning ikkala funksiyasi ham ta’sir ko‘rsatadi. Katalizator faolligining yo‘qolish darajasi ham platinaning ham Al_2O_3 ning kokslanishiga bog‘liq bo‘ladi, chunki riformingning asosiy reaksiyalari bifunksional mexanizm bilan amalga oshadi.

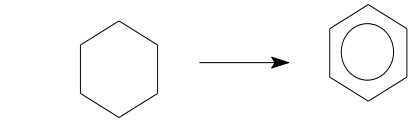
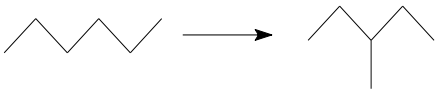
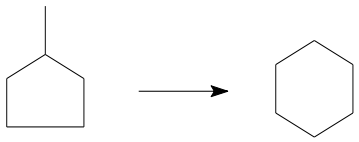
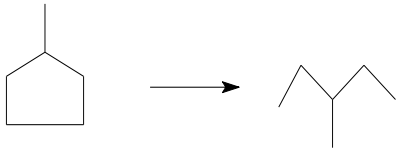
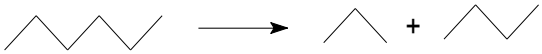
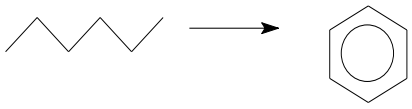
Jarayonning katalizatorlari. Eng ko‘p qo‘llaniladigan katalizatorlar bifunksionalli, alyumo platinali katalizatorlar hisoblanadi, ularda platina mayin dispersli holatda alyuminiy oksidining ustini qoplagan. Platina gidrogenlash va degidrogenlash reaksiyalarida faoldir. U arenlarning hosil bo‘lishiga va oraliq alkenlarning gidrogenlanishiga ko‘maklashadi. Katalizatorda platinaning miqdori odatda 0,3–0,65% ni tashkil qiladi. Platinaning konsentratsiyasini oshirish katalizator faolligini va benzin oktan sonining oshishiga olib keladi. Ammo platinaning miqdorini ko‘p bo‘lishi ham maqsadga muvofiq emas, chunki bunda benzinning chiqishini kamaytiradigan arenlarning dimetillanishi va sikloalkanlarning parchalanishi reaksiyalarining roli oshadi. Katalizator faolligini yo‘qolishiga asosiy sabab ularning kokslanishidir, shuning uchun uning barqarorligini oshirish koks hosil bo‘lishiga ta’sir ko‘rsatadigan modifikatsiyalangan qo‘shimchalarni kiritish bilan amalga oshiriladi.

Oxirgi yillarda katalitik riformingning rivojlanishi platina-reniyli katalizatorlar ishlab chiqish bilan bog‘liqdir. Bu katalizator-larning tarkibida 0,3 – 0,6 % platina va 0,3 – 0,4 % reniy bor. Reniy platina bilan qotishma hosil qiladi va platina faolligining yo‘qolishiga to‘sqinlik qiladi, alkenlarni gidrogenlash yo‘li bilan koks hosil qilishni kamaytiradi. Bimetalli katalizatorlarni qo‘llash riforming bosimini 3,5 dan 1,5 – 2,0 MPa gacha pasaytirishga va oktan sonini 95 (tadqiqot usuli bo‘yicha) bo‘lgan benzinning chiqishini taxminan 6 % ga oshirishga imkon beradi.

Riforming jarayonining kelajakda takomillashishi tarkibida reniydan tashqari iridiy, germaniy, qalay, qo‘rg‘oshin va boshqa metallar hamda nodir yer elementlari – lantan, seriy, neodim qo‘shimchalarni saqlagan polimetalli katalizatorlarni ishlab chiqish yo‘li bilan amalga oshadi. Iridiyning ta’siri ko‘p hollarda reniyning ta’siriga o‘xshaydi. Germaniy, qalay, qo‘rg‘oshin katalitik jihatdan faol emas, ularni gidrogenoliz reaksiyalari (arenlarni demetillash, sikloalkanlarni parchalash)da katalizatorning faolligini kamaytirish uchun qo‘llaydilar, ya’ni ular selektiv zahar rolini o‘ynaydi. Oldinroq shu maqsadda katalizatorni oltingugurt bilan o‘lchangan zaharlash o‘tkazilgan. Polimetalli katalizatorlar bimetalli katalizatorlarning barqarorligiga egadir, ammo ular yaxshiroq tanlash qobiliyati bilan tavsiflanadi va benzinning ancha yuqori chiqimini ta’minlaydi. Polimetalli katalizatorlar xizmat qilish muddati 6– 7 yilni tashkil etadi.

58-jadval. ***Katalitik riforming reaksiyalarining nisbiy tezligi va issiqlik effektlari***

Reaksiya turi	Uglevodorodlar o‘zgarishining nisbiy tezligi	ΔH kJ/mol

	C_6	C_7	
	100	120	+221
	10	13	–4,6
	10	13	–15,6
	5	3	–43,9
	3	4	–56,4
	1	4	+260

Shu bilan birga polimetalli katalizatorlarning afzalliklarini amalga oshirish uchun xomashyoni mukammalroq tayyorlashni (zaharlardan tozalash, quritish va boshqa) talab qilinadi.

Riforming katalizatorining kislotali funksiyasini alyuminiy oksidi bajaradi. U izomerlanish, gidrokreking va degidrotsikllanish reaksiya-larida katalizatorning faolligini belgilaydi. Al_2O_3 yuzasining kislotaligi Lyuis va Brensted markazlari bilan belgilangan. Brensted kislotaligi xemosorbsiyalangan suvning yoki protondonor OH–guruhlarining protonlari bilan aniqlanadi. Qizdirish yo‘li bilan OH– guruhlarini qisman yo‘qotganda yuzada koordinatsion – to‘yinmagan Al^{3+} ionlari qoladi, ular esa Lyuisning kislotaligi markazlari bo‘lib hisoblanadi. Kislotaligini oshirish uchun alyuminiy oksidiga 0,5–2 % xlor kiritiladi. Xlor yuzadagi gidroksil guruhlari bir qisimning o‘rnini oladi va Al^{3+} kationi bir vaqtning o‘zida ikkita har xil anion bilan bog‘langan bo‘ladi, bunda elektronli simmetriya buziladi va O–N bog‘idan elektronlarni kamayishi ketishi kuzatiladi. Shu tufayli vodorodlarning harakatchanligi oshadi. Ish jarayonida xlorning bir qismi asosan xomashyoda bo‘lgan namlik bilan o‘zaro ta’siri natijasida yo‘qoladi. Shuning uchun riforming xomashyosiga qo‘yiladigan talablaridan biri bu suvning miqdori 10^{-3} % dan oshmasligi kerak, xlorning mumkin bo‘lgan yo‘qotishlarini qoplash uchun xomashyo doimo yoki vaqti–vaqti bilan organik xlorli birikmalar (dixloretan, uglerod tetraxlorid yoki etilxlorid) ma’lum miqdori kiritiladi.

Katalizator uzoq vaqt ishlatilganda platina kristallarining yopishishi va 5– 7 nm dan 20 nm gacha yiriklashishi sodir bo‘ladi. Bir vaqtning o‘zida tashuvchi (Al_2O_3)ning solishtirma yuzasi ham 120 dan 83 m^2/g gacha pasayadi, bu esa faol markazlarning sonini kamaytiradi. Platinaning yuqori dispersligi platina va alyuminiy oksidi bilan hamda ba’zi bir metallar promotorlar bilan kompleks birikmalar hosil qiluvchi xlor qo‘shimchalari bilan

saqlanib turiladi. Xomashyodagi oltingugurt, azot, suvning borligiga unchalik talabchan bo‘lmagan katalizatorlar ishlab chiqilyapti, bu katalizatorlarda platina seolitga kiritilgan. Katalizator-ning qayta tiklanishi (regeneratsiya)ni koks kuydirgandan keyin xlorli oksidlash bilan amalga oshiradilar.

Riformingning asosiy reaksiyalari birinchi tartibli reaksiyalar hisoblanadi. Turli katalizatorlardagi riformingning matematik ifodasi bir xil bo‘lishi kerak, faqatgina har bir katalizatorga xos bo‘lgan doimiyliklarni raqamli ma’nosi turlicha bo‘ladi. modellashtirish uchun riformingning yuqoridagi sxemasi qabul qilingan (12.1 rasm).

Riformingning sanoat qurilmalari ishining natijalariga ko‘ra aromatlash reaksiyasining zahiriy faollanish energiyasi 92–158 kJ/molni, gidrokrekingniki esa 117 – 220 kJ/molni tashkil qiladi.

Hajmiy tezlikni oshishi bilan riforming jarayonida tez boradigan reaksiyalar sikloalkanlarni degidrogenlash, og‘ir alkanlarni gidro-krekinglash va uglevodorodlarni izomerlash ustunlik qiladi. Alkanlarni degidrotsikllanish, arenlarni dealkillash va yengil uglevodorodlarni gidrokreking reaksiyalarining roli pasayadi. Turli reaksiyalar orasidagi nisbatlarning o‘zgarishi natijasida benzinning chiqimi ortadi, ammo uning oktan soni kamayadi.

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollar

1. Neft va gaz uglevodorodlarining termokatalitik o‘zgarishlariga misollar keltiring?
2. Neftni qayta ishlashda yoqilg‘ilarni olish uchun qanday katalitik jarayonlar keng qo‘llaniladi?
3. kataliz va katalizatorlar to‘g‘risida umumiy ma’lumot bering.
4. Katalizatorlarning faolligi, tanlanuvchanligi va barqarorligini tushuntiring?
5. Katalitik zaharlarga misollar keltiring?
6. Oksidlanish – qaytarilish turidagi katalizatorlarning ta’sir qilish mexanizmini tushintiring?
7. Karbokationlarning reaksiyalari. Izomerlanishga misollar keltiring?
8. Karbokationlarning alken va arenlarga birikish reaksiyasiga misollar keltiring?
9. Katalitik kreking qanday jarayon ekanligini izohlang?
10. Alkanlar, sikloalkanlar, alkenlar, arenlar o‘zgarish reaksiyalariga misollar keltiring?

5-amaliy mashg‘ulot: Gidrokreking jarayonini tahlil qilish va optimallashtirish.

Gidrogenlash jarayonlarini sinflanishi.

Neftni qayta ishlashda va neft kimyosida gidrogenlash jarayonlari keng qo‘llaniladi. Barqaror yuqori oktanli benzinlarni olishda; dizel va qozonxona yoqilg‘ilari hamda surkov moylarining sifatini yaxshilashda bu jarayonlardan foydalaniladi. Neft kimyosi sanoatida gidrogenlash reaksiyalari yordamida siklogeksan va uning hosilalari, ko‘pgina aminlar, spirtlar hamda bir qator monomerlar olinadi.

63-jadval. ***Turli mamlakatlarida gidrotozalash jarayonlarining ulushi (%)***

Jarayon	MDH	AQSH	Angliya	Italiya	Fransiya	Yaponiya	GFR
Katalitik riforming uchun xomashyoni	6,2	19,4	14,5	8,8	11,4	9,0	11,6

gidrotozalash							
O‘rta distillyatlarni gidrotozalash	19,2	31,2	20,6	10,6	16,1	15,2	17,3
Qoldiqlarni gidroolin–gugurtsizlan–tirish	–	10,3	13,3	10,8	14,7	37,5	20,9

Oxirgi yillarda gidrogenlash jarayonlarining tez rivojlanishi tovar mahsulotlarining sifatiga talablarning oshishi, vodorod ishlab chiqarishning narxi ancha pasayishi va yuqori ta’sirli katalizatorlarning kashf etilishi bilan tushuntiriladi.

Neftni qayta ishlash sanoatida gidrogenlash jarayonlarini qayta ishlanadigan neft fraksiyalarining uglevodorodli va fraksion tarkibini tartiblashtirish uchun, ulardan oltingugurt va azot saqlagan birikmalarni ajratib chiqarish uchun, neft yoqilg‘ilari, moylari hamda neft kimyosi xomashyosining foydalanish xarakteristikalarini yaxshilash uchun qo‘llaydilar.

Asosiy gidrogenlash jarayonlari quyidagilardir:

1. Mahsulotlarnig sifatini yaxshilash yoki uni keyingi qaytarishga tayyorlash maqsadida neft fraksiyalarini oltiggugurt, azot va kislorod saqlagan birikmalardan gidrotozalash;
2. Neft fraksiyalarida alken va arenlarni gidrogenlash;
3. Neft fraksiyalarining gidrokrekingi.

Qayta ishlash ko‘lami jihatidan gidrotozlash jarayonlari yetakchi o‘rinni egallaydilar.

2. Neft va neft mahsulotlarini gidrotozalash

Gidrotozalash – bu neft mahsulotlaridan geteroatomli, to‘yinmagan birikmalar va qisman politsiklik arenlarni katalizatorlarda vodorod muhitida chiqarib yuborish jarayonidir.

Gidrotozalash jarayonining kimyoviy asoslari. Geteroatomlarning chiqarib yuborilishi C–C, C–N va C–O bog‘larning uzilishi va hosil bo‘lgan parchalarning to‘yinishi natijasida hosil bo‘ladi, bunda oltingugurt, azot va kislorod tegishli ravishda H_2S, NH_3 va H_2O holida ajralib chiqadi. Alkenlar qo‘shbog‘ hisobiga vodorodni biriktiradi. Politsiklik arenlar qisman gidrogenlanadi.

Oltingugurt saqlagan birikmalarni o‘zgarishi. Merkaptanlar uglevodorod va vodorod sulfidiga aylanadi:

$$SH + H_2 \rightarrow RH + H_2S$$

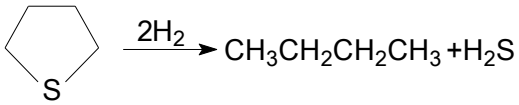
Sulfidlar merkaptanlar hosil bo‘lish bosqichi orqali gidrogenlanadi:

$$RSR` \longrightarrow R`CH \underset{RH}{} \xrightarrow{H_2/H_2} R`H + H_2S$$

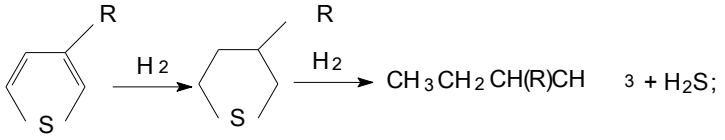
Disulfidlar vodorod sulfid va tegishli uglevodorodgacha ham merkaptanlar hosil bo‘lish bosqichi orqali gidrogenlanadi:

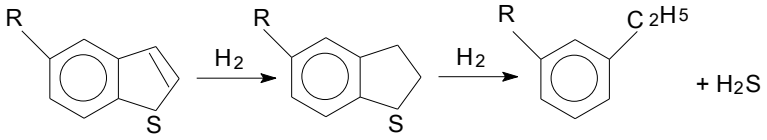
$$RSSR` \xrightarrow{H_2} RSH + R`SH \xrightarrow{H_2} RH + R`H + 2H_2S$$

Halqali sulfidlarga, masalan, tiofanda avval halqa uziladi, so‘ngra vodorod sulfid ajralib chiqib tegishli uglevodorod hosil bo‘ladi:



Tiofen, benzin va dibenztiofen avval tetragidrotiofenning hosilalarigacha gidrogenlanadi, keyin esa alkanlar va arenlarning alkilhosilalariga aylanadi:





Haroratning oshishi bilan (200–500^{0}C oralig‘ida) merkaptan, sulfid va disulfidlarning muvozanat konstantasi oshadi, tetragidrotiofen va tiofenlarniki esa pasayadi. Shuning uchun neft mahsulotlarining tiofen holidagi saqlanadigan oltingugurtdan chuqur tozalanishi faqatgina nisbatan past haroratda (< 425^{0}C) va vodorodning yuqori parsial bosim ostida (3 MPa va yuqori) sodir bo‘lishi mumkin.

Oltingugurtli birikmalarning gidrogenlanish kinetikasi ularning tuzilishiga juda ham bog‘liq bo‘ladi. reaksiyaning tezligi quyidagi qatorda kamayib boradi (merkaptanlar (7) = dibenzil–sulfidlar (7) > ikkilamchi alkilsulfidlar (4,3–4,4) > tiofen va uning hosilalari (3,8–4,1) > birlamchi alkilsulfidlar (3,2) > tiofenning hosilalari va diarilsulfidlar (1,1–2,0).

Bir sinf birikmalari doirasida gidrogenlash tezligi molekulyar massasining oshishi bilan kamayadi, ya’ni og‘ir neft fraksiyalaridan oltingugurtni chiqarib yuborish yengil fraksiyalaridan ko‘ra katta qiyinchilik bilan amalga oshadi.

Turli sinflarning induvidual oltingugurt saqlagan birikmalarning gidrotozalash sharoitida vodorod bilan o‘zaro ta’sirlashishi birinchi tartibli reaksiya bo‘yicha amalga oshadi. Neft fraksiyasi gidrogenlanganda uning tarkibiga kiruvchi individual moddalar ham birinchi tartib bo‘yicha reaksiyaga kirishadi, ammo reaksion qobiliyati eng kuchli bo‘lgan moddalarning chiqarilib yuborilishi bilan reaksiya tezligining konstantasi kamayadi, ba’zi hollarda esa fraksiyaning gidrotozalash jarayonidagi oltingugurt miqdorining o‘zgarishi bo‘yicha olingan tajribadagi ma’lumotlar ikkinchi tartibli tenglama bilan yaxshiroq ifodalanadi. Vodorod bo‘yicha reaksiya tartibi gidrotozalash sharoiti va xomashyoning xossalariga qarab har xil bo‘lishi mumkin. Oltingugurt saqlagan birikmalar gidrogenlanishining ko‘rinadigan yoki zohiriy faollanish energiyasi gidrotozalashning odatdagi katalizatorlarida 350–425 ^{0}C oraliqda (intervalda) 46–48 kJ/molni tashkil qiladi.

Ehtimol, bu harorat oralig‘idagi barcha hollarda reaksiya ichki diffusion sohada sodir bo‘ladi.

Azot saqlagan birikmalarni o‘zgarishi. Neft mahsulotlarida azot asosan geterotsiklda pirrol va piridinning hosilalari holida saqlanadi.

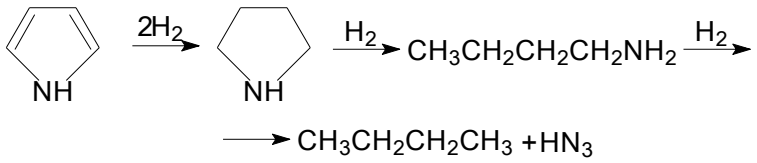
C–N bog‘ning gidrogenolizi C–C bog‘inikiga qaraganda qiyinroq amalga oshadi, shuning uchun gidrotozalash jarayonlarida oltingugurtga qaraganda azotni yo‘qotish qiyinroq bo‘ldi. Aminlar eng oson gidrogenlanadi:

$$C_6H_5CH_2NH_2 \xrightarrow{H_2} C_6H_5CH_3 + NH_3$$

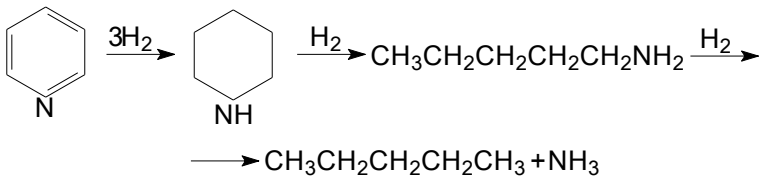
Amin guruhni aromatik halqada saqlagan anilin ancha qiyinroq gidrogenlanadi:

$$C_6H_5NH_2 \xrightarrow{H_2} C_6H_6 + NH_3$$

Azot halqali strukturalardan juda qiyinchilik bilan ajratib chiqariladi. Pirrol, butan va ammiakgacha gidrogenlanadi:

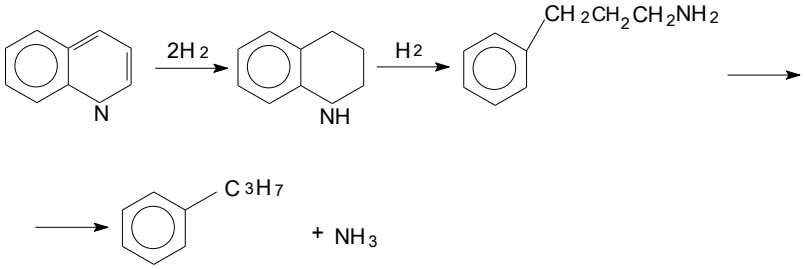


Piridin, pentan va ammiakga quyidagi sxema bilan aylanadi:



Piridin molekulasidagi ta’sirlashgan elektronli sistema pirrolnikiga qaraganda mustahkamroq bo‘lganligi uchun pirrolga qaraganda piridin qiyinroq gidrogenlanadi.

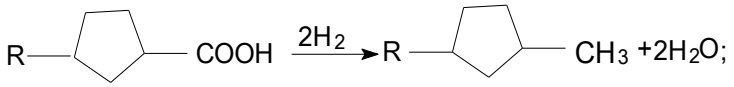
Bitsiklik va politsiklik arenlarn gidrogenlash geteroatomni saqlagan halqadan boshlanadi:

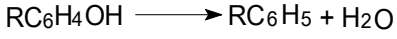


Gidrotozalashning odatdagi katalizatorlari ishtirokida azot saqlagan birikmalarning deyarli to‘liq gidrogenlanishiga erishiladi.

Kislorod saqlagan va metallorganik birikmalarning o‘zgarishi. Neft mahsulotlarining o‘rta distillyatli fraksiyalarida kislorod: spirtlar, efirlar, fenollar va naften kislotalar holida uchraydi. Yuqori haroratda qaynaydigan fraksiyalardagi kislorod asosan ko‘prikchali bog‘larda va molekulalarning halqalarida joylashgan. Kislorod saqlagan birikmalarning eng ko‘p miqdori smola va asfaltenlarda to‘planadi.

Kislorod saqlagan birikmalarning gidrogenlanishidan tegishli uglevodorodlar va suv hosil bo‘ladi:





Smola va asfaltenlar undan ham past molekulali birikmalarga aylanadi. Kislorod saqlagan birikmalardan gidrotozalash oltingugurtli qo‘shimchalardan tozalashdagi o‘xshash sharoitda amalga oshadi. Odatdagi gidrotozalash katalizatorlari ishtirokida kislorod saqlagan birikmalar deyarli to‘liq chiqarib yuboriladi.

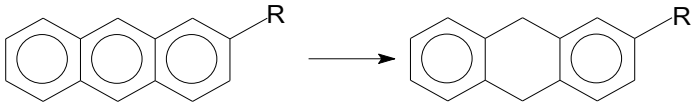
Neft fraksiyalarida mavjud bo‘lgan metallorganik birikmalar faol katalizatorlarda parchalanib katalitik zahar bo‘lgan erkin metalni hosil qiladi. Gidrotozalash natijasida metallorganik birikmalarning ancha ko‘p qisimni ya’ni (75–95 %) ni chiqarib yuborishga imkon beradi

Uglevodorodlarning o‘zgarishi. Gidrotozalash jarayoni sharoitida alkan va sikloalkanlar reaksiyaga kirishmaydi. Alken, alkadien va qisman politsiklik arenlar gidrogenlashga duchor bo‘ladi. Gidrotozalash katalizatorlari ishtirokida alkandienlar alkanlargacha 300–350 ^{0}C haroratda vodorodning bosimi 0,5–2 MPa bo‘lganda

gidrogenlanadi. Alkenlarning qattiqroq sharoitda ya'ni harorat 350–400 ^{0}C, bosim 2–3 MPa bo'lganda gidrogenlanadi:

$$RCH=CH_2 \longrightarrow RCH_2CH_3$$

Politsiklik arenlar alken gidrogenlanadigan haroratda ammo yuqoriroq bosim 3–7 MPa gacha bo'lganda gidrogenlanadi:



Agar bog'lanish energiyalari solishtirilsa, unda π–S–S bog'lar osonroq parchalanadi va gidrogenlanadi, so'ngra C–C, kuchsiz σ–C–C, undan keyin C–H va C–O.

Ammo katalizator ishtirokida birikmalarning tuzilishi bir xil bo'lganda bog'larning gidrogenlashga nisbatan barqarorligi quyidagi qatorda oshadi:

C–S < C–O < C–N < σ–C–C

Bu bog'larning energiyalari to'g'risidagi o'rtacha ma'lumotlar quyida keltirilgan:

64-jadval. ***Gidrogenlash jarayonida π va σ bog'larni parchalanish ko'rsatgichi***

Bog'lanish	**Bog'lanish energiyasi, kJ/mol:**
π–C–C(alken)	167
σ–C–C(kuchsiz)	294
C–C	272
C–N	335
C–O	377

Bu hodisa S,N,O atomlarining elektrodonorlik qobiliyati hisobiga C–C, C–N va S–O bog'larning uzilishi ularning katalizatorlarda mustahkamroq xemosorbsiyasi tufayli yengillashishi bilan belgilangan.

Gidrotozalash jarayonining katalizatorlari. Gidrotozalash jaryonida turli zaharlar bilan zaharlanishga qarshi turadigan katalizatorlar, o'zgaruvchan valentlikka ega bo'lgan Ni, Co, Mo, W kabi metallarning oksid va sulfidlari shuningdek, boshqa qo'shimchalar qo'shilgan alyuminiy oksidi ishlatiladi Hozirgi zamon gidrotozalash jarayonlarining ko'pchiligida alyumokobaltmolibdenli (AKM) yoki alyumonikelmolibdenli (ANM) katalizatorlarni qo'llaydilar. Bu katalizatorlar 10–14 % MoO_3 ni va faol –Al_2O_3 da 2–3% promotor (CoO yoki NiO) ni saqlaydilar. Boshlang'ich operatsiyalar bosqichida yoki xomashyo (zanjiri)ning boshida gidrotozalash katalizatorlarni H_2S va N_2 oqimida oltingugurtlashga duchor qiladilar: bunda katalizatorning faolligi oshadi.

Vodorod sulfiddan tashqari H_2S gacha oson gidrogenlanadigan boshqa oltingugurt saqlagan birikmalarni ham ishlatadilar, bu birikmalarni xomashyo oqimiga me'yori bilan yuboradilar. Katalizator bilan bog'langan oltingugurtning miqdori 4–6 % ni tashkil qiladi.

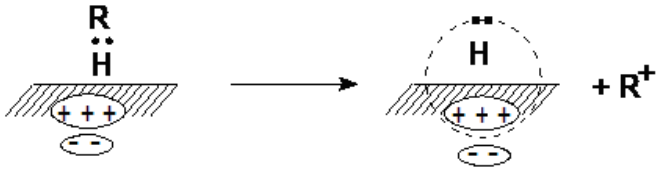
Sanoat katalizatorlari katta tanlash qobiliyatiga ega. AKM katalizatori ishtirokida katta tezlik bilan C–C bog'larning uzilishi bilan boradigan reaksiyalar amalga oshadi, bu katalizator alkenlarni to'yintirish, C–N va S–O bog'larning uzilish reaksiyalarida ancha faoldir. C–C bog'larning uzilishi sodir bo'lmaydi. Bu katalizator har qanday neft fraksiyalarini gidrotozalash uchun deyarli yaroqlidir. ANM – katalizatori politsiklik arenlarni to'yintirish va azotli birikmalarni gidrogenlash reaksiyalarida ancha faoldir, shuning uchun uni katalitik krekingning og'ir yuqori aromatlangan xomashyosini tozalashda tavsiya etadilar. Alyumonikel va alyumokobaltvolframli katalizatorlar (ANV va AKV) parafinlarni gidrogenlovchi tozalash, moylarni gidrogenlash jarayonlarida azot saqlagan va aromatik birikmalarni chuqur gidrogenlash uchun mo'ljallangan.

Hozircha bu katalizatorlarni kam qo‘llayaptilar, ammo ular og‘ir xom- ashyoni qayta ishlashda keng qo‘llanlishi mumkin. Oxirgi yillarda yuqori faolligi va barqarorligi bilan ajralib turadigan seolit negizli katalizatorlar keng tarqalyapti. Ish jarayonida katalizator koks bilan qoplanadi va o‘zining faolligini yo‘qotadi. Uni tiklash uchun katalizatorni regeneratsiyalaydilar, buning uchun uning yuzasidagi koksni 530 ^{0}C gacha bo‘lgan haroratda kuydiradilar.

Gidrotozalash katalizatori faolligining tabiati to‘g‘risidagi savol hozircha o‘zini yechimini topmagan. Sulfidirlangandan keyin AKM katalizatori tarkibida molibdenning oksidi ham, sulfidlari ham mavjud. Yig‘indili stexiometrik faza MoO_2 + MoS_2 ning hosil bo‘lishiga emas, balki MoO_xS_y (x+y=3) hosil bo‘lishiga to‘g‘ri keladi, shuning bilan birga molibden tashuvchi mustahkam bog‘langan turli valent holatlarda (4^+ dan 6^+ gacha) mavjuddir. Molibden va volfram oksidlari *n*–yarim o‘tkazgichlar (elektronli) bo‘lib hisoblanadi. Ularning faolligi yuzada erkin elektronlarning borligi bilan belgilanadi, bu elektronlar adsorbsiyalanish, geterolitik parchalanish va adsorbsiyalangan organik molekulalarning gidrogenlanishiga yordam beradi.

Oksidli AKM– katalizatorlar So^{2+} ionlarining Al_2O_3 ga singdirilishi va molibdenning Al_2O_3 bilan kuchli elektronli o‘zaro ta’sirlashishi kuzatiladi, bu esa ehtimol, gidrogenlash–degidrogenlash faol markazlar sonining oshishiga yordam bersa kerak.

Sulfidli katalizatorlar *p*–yarim o‘tkazgichlar bo‘lib hisoblanadi. Bu moddalarning teshikli o‘tkazuvchanligi oltingugurtning qo‘shimchalari bilan belgilanadi. Shuning uchun volfram sulfidining formulasi WS_2 emas, balki $WS_{2,2}$ dir. Teshiklarning ta’sirida katalizatorlar yuzasida organik muhitda geterolitik jarayonlar sodir bo‘lishi mumkin:



22-rasm. Teshiklarning ta’sirida katalizatorlar yuzasida organik muhitda geterolitik jarayon

Sulfidirlangan kontaktlarda kobalt $SoMoS_2$ faza holida aniqlanadi.

Shunday qilib, gidrotozalashning sulfidirlangan katalizatorlari bifunksional bo‘lib ham ionli ham radikalli jarayonlarni tezlashtirishi mumkin.

Gidrotozalash jarayoni makrokinetikasi. Neft fraksiyalari gidrotozalash reaksiyalarining borish tezligi xomashyoning kimyoviy tabiati va fizikaviy xossalari, katalizatorning turi, vodorodning partsial bosimi, xomashyo yetkazishning hajmiy tezligi, harorat va boshqa omillarga bog‘liq bo‘ladi.

Haroratning oshishi bilan gidrogenlash reaksiyasining tezligi oshadi. Ammo haroratning yuqori chegarasi chegaralangan (400–420 ^{0}C), bu esa tiofen hamda ehtimol, xinolin va benzoxinolinlarning ham gidrogenlanishining ma’qul bo‘lmagan termodinamik muvozanati bilan bog‘liqdir. Bundan tashqari, haroratning oshishi politsiklik sikloalkanlarning gidrokreking, degidrogenlash reaksiyalari va koks hosil bo‘lishiga yordam beradi. Dastlabki xomashyoning sifati va tozalangan mahsulotning talab qilinadigan sifatiga qarab gidrotozalashni 250–420 ^{0}C haroratda o‘tkazadilar.

Gaz fazali reaksiyaning tezligi yengil neft fraksiyalarini gidrotozalashda) vodorodning partsial bosimi taxminan 2–3 MPa gacha oshirilganda oshadi va keyinchalik deyarli o‘zgarmaydi. Suyuq fazali jarayonda (yuqori haroratda qaynaydigan fraksiyalarni tozalaganda) vodorodning bosimi juda yuqori ko‘rsatkichlargacha ko‘tarish reaksiya tezligini oshiradi hamda vodorodni suyuqlik pardasi orqali katalizator yuzasiga etkazilishini

tezlashtiradi. Bosim oshishining chegarasi odatda qurilmaning qimmatlashishi bilan chegaralanadi va 7–8 MPa ni tashkil qiladi.

Xomashyo yetkazib berishning hajmiy tezligi xomashyoda bo‘lgan geteroatomli birikmalarning miqdori va turi, xomashyoni (birlamchi, ikkilamchi) olish texnologiyasi va tozalashning talab qilinadigan darajasiga bog‘liq bo‘ladi. Odatda u keng chegaralarda –0,5 dan 10 $soat^{-1}$ gacha o‘zgaradi. Tiofenning miqdori ko‘p bo‘lgan xomashyoning gidrotozalanish hajmiy tezligi oltingugurtni merkaptanlar va sulfidlar holida saqlagan xomashyoning hajmiy tezligiga qaraganda sekinroq bo‘ladi. Og‘ir xomashyo va kelib chiqishi ikkilamchi bo‘lgan xomashyo tarkibida to‘yinmagan va politsiklik arenlar miqdori ko‘p bo‘lganligi hamda yuqori molekulali geteroatomli birikmalarni chiqarib yuborish qiyinligi sababli ularni qayta ishlash uchun kichik hajmiy tezlik talab qilinadi.

Sanoatda gidrotozalash. Sanoatda neft fraksiyalarining gidrotozalanishi 380–420^{0}C haroratda bosim 2,5–4 MPa bo‘lganda AKM (yoki ANM) katalizatorlari ishtirokida amalga oshiradilar. Vodorod: xomashyo m^3 dagi nisbati odatda (300–600):1 ni tashkil qiladi. Bu sharoitda geteroatomlar, metallarning to‘liq chiqarib yuborilishi va alkenlarning gidrogenlanishi sodir bo‘ladi; og‘ir fraksiyalarda politsiklik arenlar qisman gidrogenlanadi. Barcha fraksiyalarni hamda neft qoldiqlarini gidrotozalashga duchor qiladilar.

Benzinli fraksiyalarni gidrotozalash. Benzinlarning gidrotozalashini asosan xomashyoni riforming jarayoni uchun tayyorlash maqsadida o‘tkazadilar. Riforming katalizatori geteroatomli birikmalar bilan zaharlangani uchun tozalash juda chuqur o‘tkazilishi kerak: riforming xomashyosida oltingugurtning qoldiqli miqdori platina katalizatorda 4–5 $mln.^{-1}$ (mg/kg) dan yuqori, bimetalli katalizatorlarda 1 $mln.^{-1}$ (mg/kg) dan yuqori bo‘lishi mumkin emas. Benzinlarni geteroatomli va metallorganik birikmalardan tozalashda odatda neftni to‘g‘ri haydash 320–360 ^{0}C haroratda 3–5 MPa bosim ostida, xomashyo vodorod saqlagan gazining (aylanishi) 200–500 m^3/m^3 va hajmiy tezligi 5–10 $soat^{-1}$ bo‘lganda amalga oshadi. Kelib chiqishi ikkilamchi bo‘lgan benzinlarni (katalitik kreking, termik jarayonlar) tozalashda geteroatomlarni chiqarib yuborishdan tashqari arenlarni saqlab qolgan holda alkenlarni tanlab gidrogenlash masalasi qo‘yiladi. Buni amalga oshirish uchun jarayonni kichikroq hajmiy tezlik (0,5–5 $soat^{-1}$) bilan vodorodning xomashyoga nisbatan katta (400–600 m^3 N_2/m^3 xomashyoga) bo‘lganda o‘tkazadilar.

Kerosinli fraksiyani gidrotozalash. Jarayonning maqsadi, kam oltingugurtli reaktiv yoqilg‘ini, yorituvchi kerosinni yoki erituvchini ajratib olish hisoblanadi. Jarayonni to‘g‘ri haydalgan benzinni gidrotozalash sharoitidagi sharoitda o‘tkazadilar. Tovar reaktiv yoqilg‘ida oltingugurtning miqdori 0,1 %, yorituvchi kerosinlarda esa 0,05–0,1 % dan ko‘p bo‘lmasligi kerak.

Reaktiv yoqilg‘ilarning boshqa yana bir muhim xarakteristikasi bo‘lib arenlarni miqdori hisoblanadi, bu miqdor T–6 yoqilg‘isi uchun 10–16 % dan va T–1, T–2, T–8 va RT yoqilg‘ilari uchun 18–22% dan oshmasligi kerak. To‘g‘ri haydash kerosinlarda arenlarning miqdori 14–30% ni, katalitik krekingning yengil gazoylida 60–70% ni tashkil qiladi. Ayniqsa bi– va politsiklik arenlarning qo‘shimchalari borligi maqsadga muvofiq emas. Agar arenlarning konsentratsiyasini pasaytirish vazifasi qo‘yilsa, jarayonni faolroq katalizator ustida bosim 7 MPa gacha bo‘lgan sharoitda o‘tkazadilar.

Dizel yoqilg‘ilarini gidrotozalash. Oxirgi yillarda o‘rta distillyatlarni gidrotozalash jarayonlarining rivojlanishiga oshib borayotgan qiziqish oltingugurtli va yuqori oltingugurtli neftlarni qayta ishlash hajmini oshishi bilan ham transport vositalarining keng dizellashtirilishi bilan ham bog‘liqdir. MDHda hozirgi vaqtda dizel fraksiyalarining 80 % dan ortig‘ini gidrotozalashga uchratiladi.

Bunda oltingugurtning miqdori 0,2–0,5% ni saqlagan dizel yoqilg‘ilarini ishlab chiqarish taxminan 90 % ni tashkil qiladi. To‘g‘ri haydaladigan dizel fraksiyalarini AKM katalizatorlarida 350–400^{0}C haroratda 3–4 MPa bosim ostida, xomashyoni yetkazib berish

hajmiy tezligi 2–5 $soat^{-1}$ va xomashyo vodorod saqlagan gazining aylanishi 300–600 m^3/m^3 bo‘lganda ularning guruhli va fraksion tarkibi deyarli o‘zgarmagan holda gidrotozalashga duchor qiladilar. Gidroltingugurt sizlantirish darajasi 85–95 % ni tashkil qiladi.

Xalq xo‘jaligining dizel yoqilg‘isiga bo‘lgan ehtiyojining oshishi bilan kelib chiqishi ikkilamchi bo‘lgan distillyatlardan, katalitik kreking, sekinlashgan kokslanish, visbreking mahsulotlaridan yuqori sifatli dizel yoqilg‘ilarini olish alohida dolzarblikka ega. Bu xomashyo to‘g‘ri haydalgandan oltingugurt, azot, smolalardan, alken va arenlarning miqdori ko‘pligi bilan farq qiladi. Uni tozalash uchun jarayonni ancha past bo‘lgan hajmiy tezlikda taxminan 1 $soat^{-1}$, vodorodning ancha yuqori bosimi ostida taxminan 5 MPa da o‘tkazadilar. Kelib chiqishi ikkilamchi bo‘lgan dizel yoqilg‘ilar arenlarning yuqori konsentratsiyalari bilan belgilangan past setan sonlari bilan xarakterlanadi.

Setanli xarakteristikalarni oshirish uchun arenlarning ko‘proq qismini gidrogenlash kerak, bu esa faol katalizatorlarda 400 ^0C haroratda vodorodning bosimi 10 MPa gacha bo‘lganda amalga oshiriladi.

Vakuumli distillyatlarni gidrotozalash. Vakuumli distillyatlar (vakuumli gazoyllar) katalitik kreking, gidrokreking, elektrodli koks olish jarayonlarida xomashyo bo‘lib hisoblanadi. Bu jarayonlar mahsulotlarining chiqishini oshirish va sifatlarini yaxshilash hamda atrof muhitni oltingugurt oksidlari bilan ifloslantirishni kamaytirish uchun ishlab chiqarilayotgan vakuumli gazoyllarning ko‘p ulushi gidrotozalashga duchor qilinadi.

Neftni birlamchi haydashda hosil bo‘lgan vakuumli gazoylning gidrotozalanishi ko‘p qiyinchilik tug‘dirmaydi. Uni o‘rta distillyatlarni gidrotozalashdagi sharoit va jihozlarda o‘tkazadilar, ya’ni harorat 360–410 ^0C, bosim 4–5 MPa, xomashyo yetkazishning hajmiy tezligi 1–1,5 $soat^{-1}$. Bunda gidrooltingugurtsizlantirishning darajasi 90–94 % ga yetadi, azotning miqdori 20–25 % ga kamayadi, metallarniki – 75–85 % ga, arenlarniki – 10–12 % ga, kokslanishi – 65–70 % ga teng. Kelib chiqishi ikkilamchi bo‘lgan og‘ir vakuumli gazoyllar (sekin boruvchi koklanish, visbreking) oltingugurt, azot, alkenlar, arenlar, smolalarning yuqori miqdori bilan xarakterlanadi. Bunday gazoyllarni birlamchilar bilan aralashmada qayta ishlashni tavsiya etadilar, birlamchilar esa 30 % gacha bo‘lgan miqdorda qo‘shilishi kerak.

Agar ikkilamchi jarayonlarning og‘ir gazoyllari texnik uglerod olish uchun xomashyo sifatida mo‘ljallangan bo‘lsa, ularni gidrotayyorlash jarayonida esa arenlarga tegmasdan faqatgina oltingugurt va azotning birikmalarini chiqarib yuborish kerak, bunday masalani sharoit va katalizatorni tanlash bilan hal qiladilar.

Moy va parafinlarni gidrotozalash. Moyli fraksiyalarni gidrotozalash geteroatomli politsiklik va smolali moddalarni chiqarib yuborish yo‘li bilan barqarorlik, rang, kokslanish kabi xossalarni yaxshilash uchun xizmat qiladi. Sulfat kislotali va kontaktli tozalash oldi jarayoniga nibatan bu jarayonning texnologikligi yuqoriroqdir. Moyli fraksiyalarning gidrotozalanishi 300–325 ^0C haroratda, 4 MPa da AKM va ANM katalizatorlarida o‘tkazadilar. Promotorli alyumotemirmolibdenli katalizator istiqbolli katalizator bo‘lib hisoblanadi, bu katalizatorlarda moylarni gidrotozalash 225–250 ^0C haroratda 2,7–3,0 MPa bosim ostida muvaffaqiyatli o‘tadi.

Parafin, serizin va petrolatumlarni gidrotozalash ulardagi oltingugurt, organik birikmalar, alkenlar, smolalarning miqdorini pasaytiradi, rangi va barqarorligini yaxshilaydi. Jarayonni moylarni gidrotozalash jarayonining sharoitlariga yaqin bo‘lgan sharoitda o‘tkazadilar. AKM va ANM katalizatorlaridan tashqari alyumoxrom–molibdenli va nikelvolframtemirli sulfidirlangan katalizatorlarni qo‘llaydilar.

Neft qoldiqlari gidrotozalash. Neft qoldiqlari (mazut, gudron)ning neftga hisoblaganda chiqishi 45–55 % ga etadi. Neftni chuqur qayta ishlashning va ochiq rangli neft mahsulotlarini ajratib olishni oshirish yo‘llaridan biri bo‘lib neft qoldiqlarini katalitik qayta ishlash hisoblanadi. Distillyatli xomashyoga nisbatan qoldiqlar oltingugurtli, azotli va

metallorganik birikmalar, smolalar, asfaltenlar, kul miqdorining ancha ko‘pligi bilan xarakterlanadi. Neft qoldiqlarini qayta ishlashga tayyorlash uchun bir qator to‘g‘ridan – to‘g‘ri bo‘lmagan gidrooltingugurtsizlantirish usullari taklif qilingan. Bu usullarning mohiyati mazutni vakuumli haydash va ajralib chiqqan gudronni deasfaltenlab keyinchalik vakuumli gazoyl va deasfaltizatni gidrotozalashdan iboratdir. Agar tozalangan mahsulotlar deasfaltenlash qoldig‘i bilan aralashmasa, unda qozonxona yoqilg‘isida oltingugurtning miqdori ancha pasayadi (0,2–0,3 % gacha). Tozalangan mahsulotlar qoldiq bilan aralashtirilganda yoqilg‘idagi oltingugurtning miqdori 0,4–1,4 % ni tashkil qiladi.

Neftni qayta ishlash zavodlarining hozirgi zamon sxemalarida ko‘proq mazutning to‘g‘ridan–to‘g‘ri oltingugurtsizlantirilishini yoki vakuumli distillyat va gudronning ajratilgan katalitik qayta ishlashni qo‘llaydilar. Mazutning to‘g‘ridan – to‘g‘ri gidrooltingugurtsizlanishini quyidagi sharoitda o‘tkazadilar: harorat 370– 427 ^{0}C, bosim 10–15 MPa, AKM katalizatorida xomashyo yetkazishning hajmiy tezligi 0,5 soat^{-1}. tarkibida 0,3 % gacha oltingugurtni saqlagan mazutning chiqishi 97–99 % ni tashkil qiladi. Oltingugurtsizlantirish bilan bir vaqtning o‘zida azot, smolalar, asfaltenlarning chiqarib yuborilishi va xomashyoning qisman destruksiyasi sodir bo‘ladi.

Gudronni gidrotozalash mazutlarni gidrotozalashiga qaraganda murakkabroq masaladir. Bunday xomashyoni samarali qayta ishlashni faqatgina uni oldindan demetallanganda yoki deasfaltenlaganda amalga oshirish mumkin.

Qoldiqlarni to‘g‘ridan–to‘g‘ri girolit gugurtsizlantirish jarayonining asosiy kamchiligi bo‘lib katalizatorda koks va metallning to‘planishi natijasida uning faolligini tez yo‘qolishi hisoblanadi. Koks bilan zaharlanganda katalizatorning faolligi regeneratsiyalash yo‘li bilan tiklanadi. Metallar (V, Ni) bilan zaharlanganda oksidlovchi regeneratsiyalash katalizatorining faolligini tiklamaydi. Qoldiqlarni gidrotozalash texnologiyasiga demetallash jarayonini kiritish katalizatorning sarfini 3–5 martaga kamaytirishga imkon beradi.

3. Gidrokreking

Gidrokreking molekulyar massasi olinadigan maqsadli mahsulotlarning massasidan kattaroq bo‘lgan neft xomashyosini vodorod bosimi ostida qayta ishlanganda ochiq rangli neft mahsulotlarini (benzin, kerosin, dizel yoqilg‘isi) C_3–C_4 suyuq holdagi gazlarni olish uchun mo‘ljallangan katalitik jarayondir.

Gidrokreking neft mahsulotlarining juda ko‘p turlarini deyarli istalgan neft xomashyosidan tegishli katalizatorlarni va sharoitini tanlab olishga imkon beradi va neftni qayta ishlash jarayonlarining eng samaralisidir.

Gidrokreking jarayonining kimyoviy asoslari. Gidrokreking mahsulotlarining xarakteristikasi kuchli darajada katalizatorning xossalari, ya’ni uning gidrogenlovchi va kislotali faolligi bilan belgilanadi. Gidrokreking katalizatorlarini yuqori gidrogenlovchi va yuqori kislotali faollikka ega bo‘lganlarga bo‘lish mumkin.

Alkanlarning o‘zgarishi. Kislotali xossalarga ega bo‘lgan monofunksionalli gidrogenlovchi katalizatorlarda alkanlarning gidrogenolizi bitta C–C bog‘ining katalizatorda dissotsilanishi va keyinchalik bo‘laklarning vodorod bilan to‘yinishi yo‘li bilan quyidagi sxema bo‘yicha amalga oshadi:

$$C_nH_{2n+2} + H_2 \xrightarrow{Gidrokreking} C_mH_{2m+2} + C_{n-m}H_{2(n-m)+2}.$$

Turli C–C bog‘larning parchalanish tezligi asosan tanlangan katalizatorlarga bog‘liq bo‘ladi: platinada barcha C–C bog‘larning gidrogenolizi tezligi deyarli bir xil, nikelda chekkadagi C–C bog‘lar tezroq parchalanadi va metanni hosil qiladi. C–C bog‘larning gidrogenoliz jarayonida ba’zi bir seolitlar ham yuqori faollikka ega. Reaksiya gomolitik uzilish bilan katalizator elektronlarining ishtirokida amalga oshadi.

Kislotali va bifunksionalli katalizatorlarda alkanlar geterolitik mexanizm bilan kreking va izomerlanishga duchor bo‘ladi.

Dastlab gidrogenlash – degidrogenlash faol markazlarda alkenlar hosil bo‘lish bilan uglevodorodlarning degidrogenlanishi sodir bo‘ladi. So‘ngra alkenlar katalizatorlarning kislotali markazlarida karbkationlarga oson aylanadi, katalitik krekingnikiga o‘xshagan zanjirli karbkationli jarayonni initsirlaydi. Katalitik krekingda bo‘lgani kabi gidrokreking teziligi alkinlar molekulyar massasining oshishi bilan oshadi. Uchlamchi uglerod atomli izoalkanlar tarmoqlanmagan alkanlarga qaraganda kattaroq tezlik bilan gidrokrekingga duchor bo‘ladi.

Katalitik krekingning gidrokrekingdan asosiy farqi shundaki, alkanlarning umumiy konversiyasi gidrokrekingda katalitik krekingnikiga qaraganda yuqoridir. Bu gidrokreking katalizatorlari gidrogenlovchi–degidrogenlovchi markazlarida alkenlarning oson hosil bo‘lishi bilan belgilangan. Natijada zanjirli jarayonning eng sekin va energiya ko‘p sarflaydigan bosqichi zanjirni initsirlash butun jarayonning tezligini belgilovchi bo‘lib gidrokrekingda katalitik krekingnikiga qaraganda tezroq amalga oshadi. Gidrokreking mahsulotlari to‘yingan xarakterga ega. Gidrokreking katalizatrlari deyarli koks bilan qoplanmaydi, chunki alkenlar tez gidrogenlanishga duchor bo‘ladi va keyingi polimerlanish va zichlashish reaksiyalariga kirishishga ulgurmaydi.

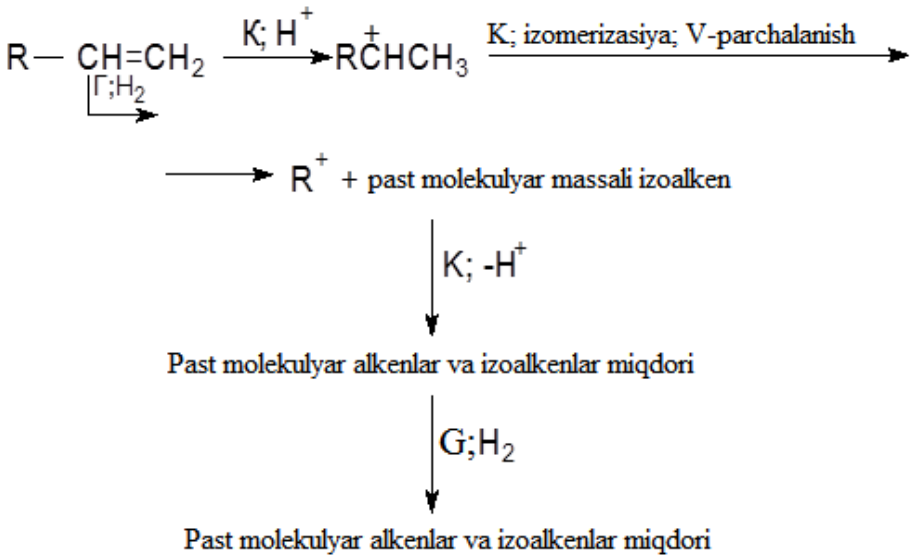
Alkanlarning gidrokreking mahsulotlari chiqishining nisbati karbkationlarning izomerlanish, parchalanish va barqarorlashish tezliklarining nisbati bilan belgilanadi. Yuqori kislotali va me’yorli gidrogenlash faollikka ega bo‘lgan katalizatorlarda gidrokreking katta tezlik bilan boradi, shu bilan birga past molekulali izoalkanlar ko‘p miqdorda hosil bo‘ladi. Bu kuchli kislotali markazlarda karbkationlarning izomerlanish va parchalanish tezligining yuqoriligi bilan tushuntiriladi. Yuqori gidrogenlovchi va me’yorli kislotali faollikka ega bo‘lgan katalizatorlarda alkanlarning o‘zgarish darajasi uncha katta emas, ehtimol bu karbkationlarning quyidagi turdagi reaksiyalarda tezda to‘yinishi bilan belgilansa kerak:

$$R^+H^- + GH - H \longrightarrow RH + HA + G,$$

bu yerda A^- – katalizator NA ning anioni; G – gidrogenlash– degidrogenlash katalitik markazi.

Shunga o‘xshash o‘zgarishlar natijasida asosiy mahsulotlar bo‘lib uglerod atomlarining soni kattaroq va kislotaligi yuqori bo‘lgan katalizatordagiga qaraganda kamroq tarmoqlangan alkanlar hisoblanadi.

Alkenlarni o‘zgarishi. Alkenlar katalizatorlarning kislotali markazlarida karbkationlarga aylanadi va bu zarrachalarga xos bo‘lgan reaksiyalarga kirishadi. Ular izomerlanadi va β–qoida bo‘yicha parchalanishga duchor bo‘ladi. Bir vaqtning o‘zida gidogenlash markazlarida ham dastlabki, ham parchalanishida hosil bo‘lgan alkenlarning to‘yinishi sodir bo‘ladi:



K– katalizatorning kislotali markazi; G–gidrirlash–degidrirlash faol markazi.

Alkenlarning gidrogenlanishi reaksiyalari tezliklarining nisbati va ularning ionli yo‘l bilan o‘zgarishlarini katalizatorning faolligi belgilaydi. Yuqori kislotali faolikka ega bo‘lgan katalizatorlarda ionlarning izomerlanish va parchalanish tezligi to‘yinish tezligidan yuqoridir. Yuqori gidrogenlash faollikka ega bo‘lgan katalizatorlarda alkenlarning shiddatli to‘yinishi sodir bo‘ladi, buning natijasida katta molekulyar massaga va kichik izomerlanish darajasiga ega bo‘lgan alkanlar hosil bo‘ladi. Alkenlarning to‘liq gidrogenlanishi ularning molekulyar massasiga va jarayonning tartibi (rejimi)ga ham bog‘liq bo‘ladi. Gidrogenlash tezligi to‘yinmagan birikma molekulasidagi uglerod atomlari sonining ortib borishi bilan pasayadi. Oktilen etilenga qaraganda taxminan ikki marta sekinroq gidrogenlanadi.

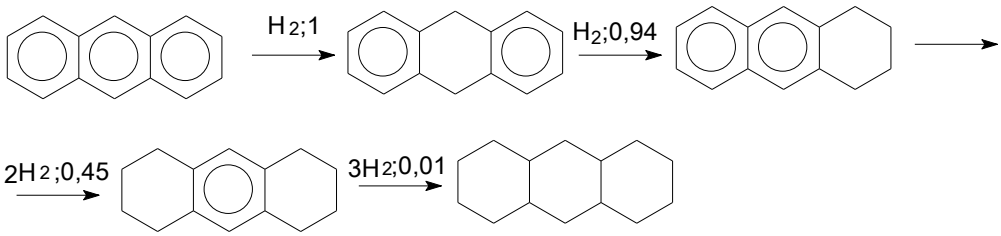
Arenlarning o‘zgarishi. Yuqori gidrogenlash va past kislotali faollikka ega bo‘lgan katalizatorlarda aren halqalarining to‘yinishi sodir bo‘ladi. Arenlar alkenlarga qaraganda qiyinroq gidrogenlanadi. Har qanday qo‘shbog‘ga vodorodning birikishi issiqlik ajralib chiqishi bilan boradi, benzolni esa 1,2–degidrobenzolgacha gidrogenlash endotermikdir. 1,2–degidrobenzolning keyinchalik gidrogenlanishi oson boradi va ekzotermik jarayonda boradi (raqamlar – kJ/mol da bog‘lanish energiyasi):

$$C_6H_6 \xrightarrow[-24]{H_2} C_6H_8 \xrightarrow[+110]{H_2} C_6H_{10} \xrightarrow[+119]{H_2} C_6H_{12}$$

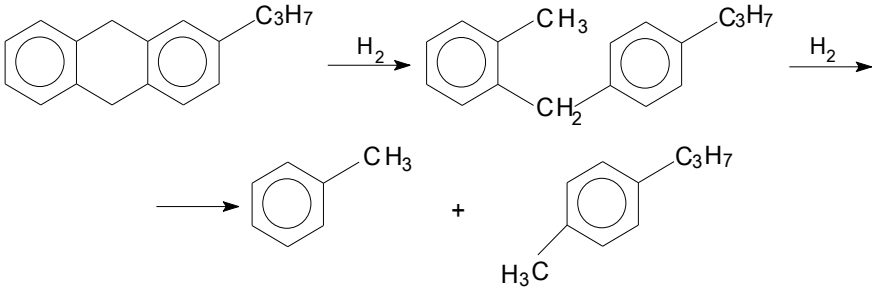
Benzolning gomologlari benzolga nibatan qiyinroq gidrogenlanadi, chunki katalizator yuzasida adsorbsiyalanishdagi fazoviy qiyinchiliklar bunga sabab bo‘ladi. Agar benzolning gidrogenlanishi tezligi bir deb qabul qilinsa, unda gomologlar uchun tezliklar taxminan quyidagicha bo‘ladi:

Toluol 0,6	Izopropilbenzol 0,3
Etilbenzol 0,4	1,3,5–Trimetilbenzol 0,2

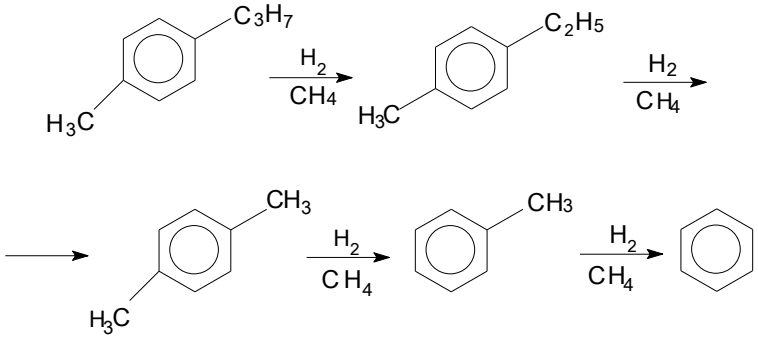
Politsiklik arenlarga birinchi halqaning gidrogenlanishi benzolning gidrogenlanishidan tezroq boradi, bu hodisa politsiklik birikmalarda **π**–elektron zichlikning bir me’yorda taqsimlanmaganligi bilan tushuntiriladi. Masalan, antratsenning 9,10–degidroantratsenga aylanish tezligi benzolning gidrogenlanish tezligidan 3,3 marta yuqoridir. Tutashgan aromatik sistemalarni gidrogenlashning asosiy tamoyili bu benzol halqalarining vodorod bilan birin–ketin to‘yinishidir, shu bilan birga to‘yinish sari reaksiya tezligi pasayadi. Masalan, agar antratsenni 9,10–degidroantratsenga o‘rtadagi halqaning **γ**–uglerod atomlarini to‘yintirish bilan boradigan gidrogenlash reaksiyasining nisbiy tezligini birga teng deb olsak, unda vodorodning keyingi moli 0,94 tezlik bilan birikadi, oxirgi halqaning gidrogenlanish tezligi 0,01 ni tashkil qiladi (raqamlar reaksiyaning nisbiy tezligi):



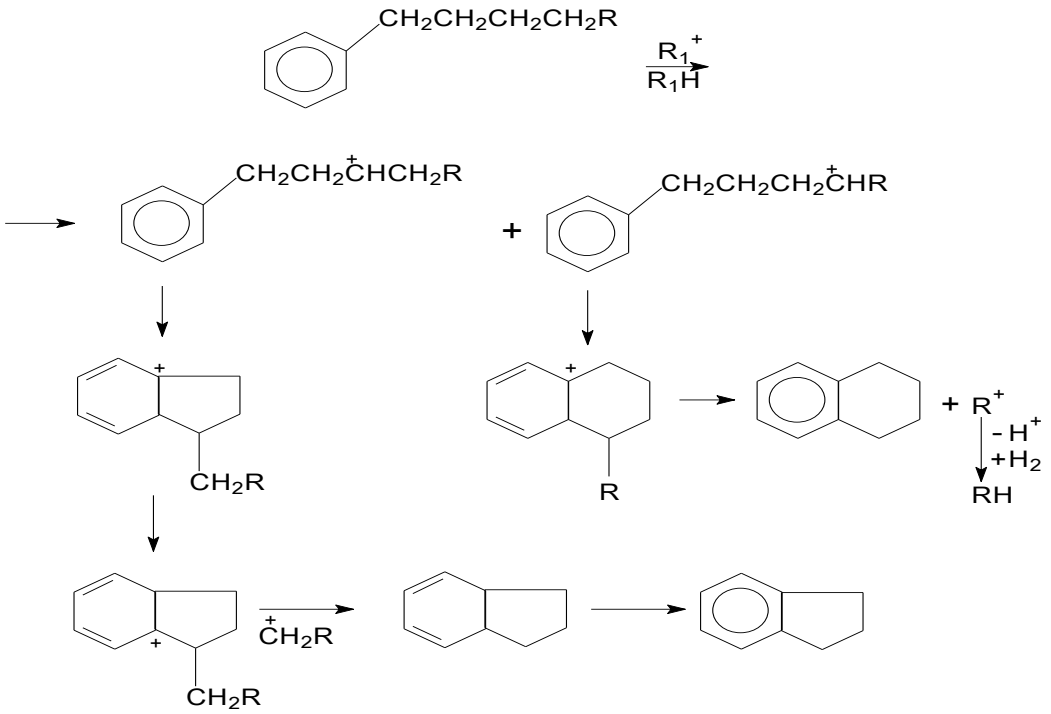
Aromatik halqalarning ketma–ket gidrogenlanishidan tashqari hosil bo‘lgan to‘yingan halqalar parchalanishi va alkilalmashgan arenlar ajralib chiqishi mumkin:



Alkilbenzollar yuqori gidrogenlash faolligiga ega bo‘lgan katalizatorlarda asosan birin–ketin metanni ajratib chiqarish bilan boradigan gidrogenolizga uchraydi:



Yuqori kislotali va past gidrogenlash faollikka ega bo‘lgan katalizatorlarda arenlarning o‘zgarishlari ko‘pgina jihatdan katalitik krekingnikiga o‘xshaydi. Almashinmagan monotsiklik arenlar barqarordir. Metil– va etilbenzollar o‘rinbosarlarning o‘rniga qarab izomerlanish hamda disprotsiyalanish reaksiyalariga kirishadi. Ancha uzun zanjirlarga ega bo‘lgan alkilbenzollar dealkillanadi. Hosil bo‘lgan alkil karbkationlari izomerlanishdan keyin β–parchalanishga duchor bo‘ladi va alkanlarning gidrokrekingi uchun ifoda etilgan sxema bo‘yicha to‘yinadi, bunda normal va izotuzilishli past molekulyar alkanlarning aralashmasi hosil bo‘ladi. Alkilbenzollar bundan tashqari tetralin va indanga quyidagi sxema bilan aylanishi mumkin:



Politsiklik arenlar yuqori kislotali katalizatorlarda turli alkil o‘rinbosarlarga ega bo‘lgan monotsiklik arenlargacha gidrogenlanadi, so‘ngra esa alkilbenzollar singari parchalanadi. Politsiklik arenlarning gidrokrekingi natijasida ancha miqdorda tetralin va indanning ham hosilalari hosil bo‘ladi.

Turli sinf uglevodorodlari gidrokrekingining tezliklarini solishtirish shundan dalolat beradiki, politsiklik strukturalarni birta aromatik yoki alitsiklik halqani saqlagan uglevodorodlargacha gidrogenlash juda tez amalga oshadi. Oxirgi halqaning buzilishi bilan aren va sikloalkanlarni gidrogenlash ancha sekin sodir bo‘ladi. Alkanlarning gidrokrekingi ham nisbatan sekin o‘tadi. Shunday qilib, reaksiya mahsulotlarida monotsiklik aren va sikloalkan–larning hosilalari hamda asosan tarmoqlangan alkanlar to‘planadi.

Gidrokreking jarayoni katalizatorlari. Gidrokreking katalizator-larining turlari ancha ko‘p, bu jarayon maqsadlarining turli–tumanligi bilan tushuntiriladi. Odatda ular quyidagi komponentlardan kislotali, gidrogenlovchi–degidrogenlovchi va bog‘lovchi, mexanik mustahkamlikni va g‘ovakli strukturani ta’minlovchilardan tarkib topgan:

Krekinglovchi va izomerlovchi funksiyalarni bajaradigan kislotali komponent sifatida seolitlar, alyuminiy oksidi, alyumosilikatlar qo‘llaniladi. Kislotaligini oshirish uchun katalizatorga galogen, qo‘shimcha oksidli qo‘shimchalarni kiritadilar yoki oldindan seolitning dealyuminlanishini yoki dekationlanishini o‘tkazadilar.

Gidrogenlovchi komponent bo‘lib odatda davriy sistemaning VIII guruh metallari (Pt, Pd, Ni, Co, Fe) hamda VI guruhning ba’zi bir metallari (Mo, W) oksidlari va sulfidlari xizmat qiladi. Faolligini oshirish uchun VIII guruh metallarini qo‘llashdan oldin vodorod bilan qaytaradilar, oksidli molibden va volfram saqlagan katalizatorlarni sulfidirlaydilar; bundan tashqari katalizatorlarni faollashtirish uchun turli xil promotorlar qo‘llaniladi. Promotorlar sifatida reniy, rodiy, iridiy, VIII guruh metallari uchun nodir er elementlari, VI guruh metallari asosidagi katalizatorlar uchun kobalt va nikel oksidlari ma’lumdir. Juda ko‘p hollarda bog‘loqchi funksiyani kislotali komponent (alyuminiy oksidi, alyumosilikatlar) hamda kremniy, titan, sirkoniy oksidlari, magniy va sirkoniy silikatlari bajaradi.

Promotorli molibden va volfram sulfidlari va oksidlari bifunksionalli katalizatorlar bo‘lib hisoblanadi: ular gidrogenlash–degidrogenlash reaksiyalarida ham, kislotali katalitik reaksiyalarida ham faoldir (gidrotozalash katalizatorlariga qarang).

Gidrokrekingning yuqori natijalariga erishish uchun yuqori kislotali va me’yorli gidrogenlash faollikka ega bo‘lgan katalizatorlarni qo‘llaydilar.

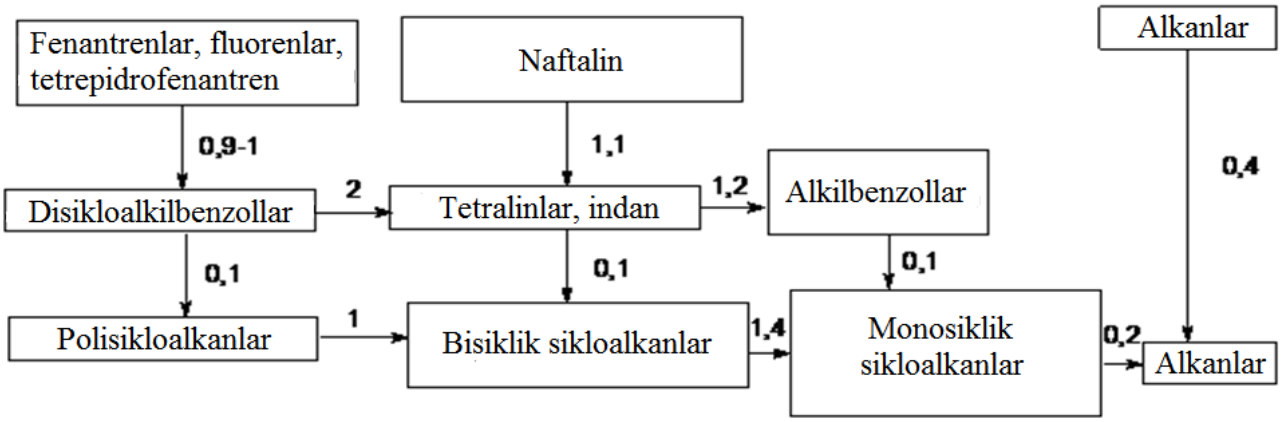
VIII guruh metallarini saqlagan ko‘pgina katalizatorlar katalitik zaharlar bilan oson zaharlanadi.

Katalitik zaharlarga V guruh elementlariga kiradigan (N, P, As, Sb, Bi) va VI guruhning bir qism elementlari (O, S, Se, Te) kiradi. Shuning uchun ko‘p miqdorda getero va metalloorganik birikmalarni saqlagan xomashyoning krekingni odatda ikki pog‘onada o‘tkazadilar. Birinchi pog‘onada politsiklik arenlarning gidrotozalanishi va chuqur bo‘lmagan gidrokrekingi o‘tadi. Bu pog‘ona katalizatorlari gidrotozalash katalizatorlari bilan bir xildir. Ular faol alyuminiy oksidida, alyumosilikat yoki seolitda nikel, kobalt, molibden va volfram oksidlari hamda sulfidlarni saqlaydi. Ikkinchi pog‘onada tarkibida 10^{-2} % dan ko‘p bo‘lmagan oltingugurtni va 10^{-4} % dan ko‘p bo‘lmagan azotni saqlagan tayyorlangan seolit Y da palladiy yoki platinani o‘z ichiga olgan katalizatorlarda qayta ishlanadi.

Distillyatli fraksiyalarning bir pog‘onali gidrokrekingida bifunksionalli katalizatorlar qo‘llaniladi, undagi gidrogenlovchi funksiyani platina guruhi elementlari (0,1–3,0 %) hamda nikel (2–10 %) yoki nikel (kobalt)ning kompozitsiyasi 2,5–5 % miqdorda va molibden (volfram)ning 5–15 % sulfidli shakli bajaradi. Kislotali komponent sifatida seolit, alyuminiy oksidi yoki alyumosilikat qo‘llaniladi.

Selektiv gidrokreking jarayonida katalizator sifatida maxsus molekulyar–elakli ta’sirga ega bo‘lgan modifikatsiyalangan seolitlarning (modernit, erionit va boshqalar) ishlatadilar, seolitlarning g‘ovaklari faqat normal tuzilishli alkanlarning molekulalari uchun imkon bor. Bunday katalizatorlardagi gidrogenlovchi–degidrogenlovchi funksiyani bir pog‘onali gidrokrekingdagi xuddi o‘sha metallar va birikmalar bajaradi.

Jarayonning makrokinetikasi. Gidrokreking jarayoni sharoitida xomashyoning o‘zgarishi quyidagi yo‘nalishlar bo‘yicha boradi. Birinchi navbatda uglevodorod bo‘lmagan birikmalar gidrogenolizga duchor bo‘ladi, buning natijasida xomashyodan geteroatomlar H_2O, NH_3, H_2S tarzida chiqarib yuboriladi. Bir vaqtning o‘zida to‘yinmagan xarakterga ega bo‘lgan uglevodorodlarning gidrogenlanishi sodir bo‘ladi. Politsiklik arenlar va sikloalkanlar almashingan monotsikliklargacha gidrogenlanadi. Alkanlar izomerlanish va parchalanishga duchor bo‘ladi. Oxirgi aromatik halqaning to‘yinishi va alkan hamda monotsikloalkanlarning gidrogenolizi ancha qiyinroq (qattiqroq sharoitda yoki faolroq katalizatorlar ishtirokida) sodir bo‘ladi. 10,5 MPa bosimda yuqori kislotali faollikka ega bo‘lgan katalizatorda katalitik kreking engil gazoyli gidrokrekingidagi turli reaksiyalar tezligining nisbati --23-rasmda keltirilgan.



23-rasm.Uglevodorodlarning gidrokreking jarayonidagi o‘zgarish sxemasi.

Parchalanish va izomerlanish birinchi tartibli reaksiyalar bo‘lib hisoblanadi. Gidrogenlash va destruktiv gidrogenlash ikkinchi tartibli reaksiyadir. Ammo sistemada

vodorodning ortiqcha miqdori bo‘lganligi uchun ularni ham birinchi tartibli tenglamalar bilan ifodalaydilar. Shunday qilib, gidrokrekingni to‘liq qilib hosil bo‘layotgan mahsulotlar tomonidan reaksiyaning to‘xtatilishi bilan birinchi tartibli reaksiyalarning kinetik tenglamalari bilan ifodalash mumkin. 380–420 ^{0}C harorat intervalida vakuumli gazoyl gidrokrekingining zohiriy faollanish energiyasi 140– 250 kJ/molni tashkil qiladi.

Gidrokrekingning issiqlik effekti gidrogenlash va parchalanish reaksiyalarining nisbati bilan aniqlanadi. Odatda parchalanishning manfiy issiqlik effekti gidrogenlash reaksiyasining musbat issiqlik effekti bilan qoplanadi. Umuman gidrokreking jarayonining issiqlik effekti– 208 dan 834 kJ/xomashyo kg gacha o‘zgarishi mumkin. Reaksiyaga vodorodning sarfi jarayonning vazifasi, ish tartibi va boshqa omillarga bog‘liq bo‘ladi. Vodorod saqlagan gaz 500–2000 m^3/xomashyo m^3 miqdorida etkaziladi. Berilgan xomashyodan olinadigan mahsulotlar qancha engil bo‘lsa, shuncha vodorodning sarfi ko‘p bo‘ladi va vodorod:xomashyo nisbati ham shuncha yuqori bo‘lishi kerak.

Gidrokreking o‘tkazishning optimal harorati odatda 300–425^{0}C. Ancha past haroratda reaksiya kichik tezlik bilan boradi. Haroratning haddan tashqari ko‘tarilishi gidrogenlanish reaksiyasining termodinamik omillari hamda koks hosil bo‘lish tezligining oshishi bilan chegaralanadi.

Bundan tashqari, yuqori haroratda eng yuqori faollanish energiyasi bilan boradigan parchalanish reaksiyalari ancha tezlashadi, buning natijasida engil fraksiyalar va gazning chiqishi oshadi. Jarayonni minimal haroratda o‘tkazish xohishi bo‘lganligi tufayli gidrokrekingdagi xomashyo etkazib berish hajmiy tezligi kichikdir: 0,5–2,0 $soat^{-1}$. Engil gazoyllarning 400–425 ^{0}C da qayta ishlash uchun zarur bo‘lgan minimal bosim taxminan 7 MPa ni tashkil qiladi. Bosim 5 MPa dan kam bo‘lganda katalizatorning jadal kokslanishi boshlanadi.

Politsiklik sistemalarda sikloalkanli halqalarning teskari degidrogenlanish reaksiyalarning oldini olish maqsadida og‘ir gazoyllar va qoldiqli xomashyo uchun ancha yuqori bosim (20–30 MPa gacha) talab qilinadi.

Sanoatda gidrokreking. Maqsadli vazifasiga qarab sanoatda tatbiq etilgan gidrokreking jarayonlarini quyidagilarga bo‘lish mumkin:

1. Suyuq holatdagi neft gazini, neft kimyoviy sintez uchun izotuzilishli C_4–C_5 uglevodorodlarni va avtomobil benzinlari uchun engil yuqori oktanli komponentni olish maqsadida benzin fraksiyalarining gidrokrekingi;

2. Benzinlar va reaktiv yoqilg‘ilarni olish maqsadida qaynash harorati 200–350 ^{0}C bo‘lgan o‘rtacha distillyatlarning (to‘g‘ri haydalgan va kelib chiqishi ikkilamchi bo‘lgan) gidrokrekingi;

3. Benzinlar, reaktiv va dizel yoqilg‘ilar olish maqsadida atmosfera va vakuumli gazoyllar, kokslash va katalitik kreking gazoyllarning gidrokrekingi;

4. Reaktiv va dizel yoqilg‘ilarini, surkov moylarni, kam oltingugurtli qozonxona yoqilg‘ilari va katalitik kreking uchun xomashyo olish maqsadida og‘ir neft distillyatlarining gidrokrekingi;

5. Oktan sonlarini oshirish maqsadida benzinlarning selektiv gidrokrekingi; reaktiv va dizel yoqilg‘ilarining qotish haroratini pasaytirish maqsadida; moyli fraksiyalarning rangini, barqaror–ligini yaxshilash va qotish haroratini pasaytirish maqsadida;

6. gidrodearomatlashda.

Benzinli fraksiyalarning gidrokrekingi. Benzinlarning katalitik riforming va gidrokrekingning birlashtirilgan jarayoni ishlab chiqilgan va sanoatda qo‘llanilmoqda, bu jarayon ***izoforming*** deb ataladi. Bu jarayonda xomashyo–og‘ir benzin fraksiyalari–riformingdan oldin gidrotozalash bilan birga gidrokrekingga duchor qilinadi. Geteroorganik birikmalardan tozalangan gidrokreking mahsuloti 20 % gacha past molekulali alkanlarni (izokomponentni) saqlaydi, ularni rektifikatsiyalash bilan ajratadilar. Rektifikatsiyalashdan

keyingi qoldiq dastlabki xomashyoga nisbatan engillashgan fraksion tarkibga ega va aren hamda sikloalkanlarning miqdori ko‘pligi bilan xarakterlanadi, ya’ni u katalitik riforming uchun eng yaxshi xomashyo bo‘lib hisoblanadi. Benzinlar gidrokrekingining optimal natijalari nikel – alyumosilikatli, nikel – seolitli va nikel – molibden – seolitli katalizatorlarda 300–350 ^{0}C haroratda, bosim – 2–9 MPa, xomashyo etkazib berishning hajmiy tezligi 1–2 soat^{-1} va vodorod saqlagan gazning aylanishi (sirkulyasiyasi) 1000–1500 m^3/m^3 xomashyo.

Izokomponentning oktan soni tadqiqot usuli bo‘yicha 86 punktni tashkil qiladi. Izokomponentning riformat bilan 3:7 nisbatda qo‘shilishidan Al–93 benzini olinadi.

Izoformingni kamchiligi bo‘lib gazning chiqishi ko‘pligi hisoblanadi – izo komponent:gaz nisbati 1:1 ga teng. Jarayonning samaradorligi suyuq holdagi gazlarni gaz ballonli dvigatellar uchun ishlatganda yoki izobutanni ishlatadigan jarayonlar (izopren, metil–uchlamchi–butil efiri, poliizo–butilenlarni ishlab chiqarish) bilan qo‘shilganda oshadi.

Benzinli fraksiyalarni qayta ishlashning boshqa bir qo‘shilgan varianti bo‘lib riformingni gidroizomerlash bilan qo‘shish hisoblanadi. Jarayonning mohiyati riforming benzinida saqlagan arenlarni sikloalkanlarga sxema bo‘yicha qisman gidrogenlash: arenlar–olti a’zoli sikloalkanlar–besh a’zoli sikloalkanlar. Riformatlarning gidroizomer-lanishi alyumoplatinali katalizator–larda 250– 450 ^{0}C haroratda 1,5–7 MPa bosim ostida o‘tkaziladi. Bu jarayonni amalga oshirish etillanmagan benzinga qo‘shiladigan izokomponentlarning miqdorini kamaytirishga imkon beradi, lekin yuqori oktan soni saqlanib qolinadi. Metilalmashgan siklopentanlar benzolga qaraganda ancha yuqori aralashish oktan sonlariga ega. Olinadigan benzinning qo‘shimcha afzalligi bo‘lib benzinning eng zaharli bo‘lagan komponenti benzolning konsetratsiyasi pasayishi hisoblanadi (benzolning uncha zaharli bo‘lmagan gomologlarining gidrogenlanish tezligi benzolnikiga qaraganda past bo‘ladi). Jarayon vodorodning katta sarfi bilan bog‘liq bo‘ladi va vodorodning ortiqcha resurslariga ega bo‘lgan neftni qayta ishlash zavodlarida iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo‘ladi.

O‘rta distillyatlarning gidrokrekingi. Benzinlar va reaktiv yoqilg‘ilarni olish uchun o‘rta distillyatlarning (200–350^{0}C) gidrokrekingi o‘rganilgan, ammo xomashyo resurslari yo‘qligi tufayli amaliy ahamiyatga ega emas.

Og‘ir gazoylli fraksiyalarning gidrokrekingi. Sanoatda benzin, reaktiv va dizel yoqilg‘ilarini olishda hamda surkov moylari, qozonxona yoqilg‘isi va katalitik kreking hamda piroliz xomashyosining sifatini oshirishga mo‘ljallangan og‘ir gazoyl fraksiyalarining gidrokrekingi variantlari amalga oshirilgan.

Kam oltingugurtli vakuumli distillyatlarning benzinga gidrokreking-lanishi geteroatomli birikmalar (sulfidli katalizatorlar) bilan zaharlanishga barqaror bo‘lgan katalizatorlarda bir pog‘onada 340–450 ^{0}C haroratda vodorodning bosimi 10–20 MPa bo‘lganda amalga oshiriladi. Benzinning chiqishi odatda 30–40 % ni tashkil qiladi, lekin 80–90 % gacha etishi mumkin. Tarkibida oltingugurtning miqdori 1,5 % dan yuqori va azotniki 500–2500 mln.$^{-1}$ bo‘lgan xomashyoni qayta ishlash uchun birinchi pog‘onasida gidrotozalash bosqichi bo‘lgan ikki pog‘onali jarayon qo‘llaniladi. Jarayonning ikkinchi pog‘onasini VIII guruh metallarini saqlagan katalizatorlarda 290–380 ^{0}C haroratda, 7–10 MPa bosim ostida amalga oshiriladi.

Benzinning chiqishi xomashyoga hisoblanganda 70–125 % (hajm)ga etadi. Hosil bo‘ladigan yengil benzinni (190^{0}C) tovar benzinning komponenti sifatida ishlatadilar. Og‘ir benzinni riformingga yuboradilar.

O‘rta distillyatli fraksiyalarda (reaktiv va dizel yoqilg‘isi) og‘ir gazoyllarning gidrokrekingi bir va ikki pog‘onali sxemalar bo‘yicha o‘tkaziladi. Zaharlarga sezgir bo‘lmagan katalizatorlarda 380–410^{0}C haroratda va vodorodning bosimi 12–15 MPa bo‘lgan bir pog‘onali jarayon keng tarqalgan. Jarayon tartibi (rejimi)ni shunday

tanlaydilarki, benzinning chiqishi yuqori bo‘lmasa ham, 85 % gacha reaktiv yoki dizel yoqilg‘isini olish mumkin bo‘ladi.

Rossiyada vakuumli gazoyl gidrokrekingining bir pog‘onali jarayoni ishlab chiqilgan. Bu jarayon bir pog‘onada GK–8 seolit saqlagan katalizatorda 52 % reaktiv yoqilg‘isi yoki arenlarning qoldiqli miqdori 5–7 % bo‘lgan qishki dizel yoqilg‘isini 70 % gacha olishga imkon beradi. Oltingugurtli neftlarning vakuumli distillyatlari gidrokrekingining ikki bosqichli sxema bo‘yicha o‘tkazadilar.

Neftni qayta ishlash sxemalariga gidrokrekingning kiritilishi korxonalardan foydalanishning ixchamligini ta’minlaydi. Jarayonning texnologik tartibini va suyuq mahsulotlarning rektifikatsiyalash sharoitini o‘zgartirib turib, bitta uskunaning o‘zida sanab o‘tilgan mahsulotlarning istaganini olish mumkin: benzin, reaktiv yoki dizel yoqilg‘isi. Og‘ir distillyatli xomashyoning (to‘g‘ri haydalgan gazoylning 350–500 ^{0}C dagi fraksiyasi) ikki pog‘onali gidrokreking jarayonnining turli variantlari 65– jadvalda misol tariqasida keltirilgan.

65-jadval. ***Oltingugurtli neftning vakuumli distillyatli gidrokrekingining mahsulotlari***

Ko‘rsatgichlar	**Maqsadli mahsulotlar (tanlash varianti)**			
	Benzin	**Reaktiv yoqilg‘isi**	**Dizel Yoqilg‘isi**	**Benzin va dizel yoqilg‘isi**
100 %li vodorodning sarfi,% Xomashyoga hisoblanganda chiqishi, %:	4,10	3,82	2,40	6,3
Quruq gaz (+ yo‘qotishlar)	6,50	7,62	5,70	6,83
Vodorod sulfid	2,30	2,30	2,30	2,30
C_3–C_4 fraksiya (siqilgan gaz)	10,60	10,20	4,30	8,40
Benzinli fraksiyalar C_5–C_8	–	23,20	–	–
C_5–C_6 (engil benzin)	17,62	–	2,60	9,20
C_7–C_{10}	33,40	–	12,80	20,40
Kerosin fraksiyasi 120–240 ^{0}C	–	41,50	–	–
Dizel fraksiyasi 180–350 ^{0}C	25,40	–	66,90	47,00
240–350 ^{0}C	–	10,00	–	–
Gazoylli fraksiya 350–450 ^{0}C	8,30	10,00	7,90	9,50

Jarayonning sharoitlari: bosim 15 MPa; har qaysi pog‘onada hajmiy tezlik 1 soat^{-1}; vodorod saqlagan gazning aylanish karraligi 100–1700 m^3/m^3 xomashyo; I–pog‘onaning harorati 420 ^{0}C, AKM katalizatori; II–pog‘onaning harorati 320–425 ^{0}C, katalizator Ni yoki Pt alyumosilikatda.

Bir variantdan ikkinchi variantga o‘tishni reaktorlarda haroratni o‘zgartirish bilan hamda gidrokreking mahsulotlarini haydash blokida tartib va oqimlar yo‘nalishini o‘zgartirish bilan amalga oshiradilar.

Benzinli variant xomashyoga hisoblanganda 51 % benzin olish imkonini beradi. Bunda yengil benzin (C_5–C_6 fraksiya)ning oktan soni 82, oltingugurtning miqdori 0,01 % bo‘lganda C_7–C_{10} fraksiyaning oktan soni esa 66 (motor usuli bo‘yicha). Oktan sonini oshirish maqsadida C_7–C_{10} fraksiyani riforming qiladilar. Bu variantda xomashyoga hisoblanganda chiqishi 25,4 % bo‘lgan olinadigan dizel yoqilg‘isi (180–350 ^{0}C dagi

fraksiya)ning setan soni 50–55, tarkibida 0,01 % oltingugurt bor va –10 ^{0}C dan yuqori bo‘lmagan haroratda qotadi. Bu fraksiya yozgi dizel yoqilg‘isiga qo‘yiladidigan barcha standart talablariga javob beradi.

Benzinli variant gidrokreking mahsulotlari ko‘p jihatdan katalitik kreking mahsulotlari bilan o‘xshashdir: gaz holidagi mahsulotlarda ko‘p miqdorda C_3–C_4 uglevodorodlari bor, suyuq mahsulotlarda tarmoqlangan birikmalar ko‘p.

Katalitik krekingdan farqli o‘laroq, gidrokreking mahsulotlari to‘yingan xarakterga ega va deyarli geteroatomli birikmalarni saqlamaydi.

Bundan tashqari, gidrokreking gazoyllari katalitik kreking gazoyllariga qaraganda kamroq aromatlashgan.

Reaktiv yoqilg‘i varianti reaktiv yoqilg‘iga qo‘yiladigan standart talablariga javob beradigan 120–240 ^{0}C fraksiyadan 41,5 % gacha miqdorda olishga imkon beradi. Dizel yoqilg‘ili yo‘nalishga ega bo‘lgan ikkita boshqa variantlarda setan soni 50 bo‘lgan dizel yoqilg‘idan 47 va 67 % olish mumkin.

Gidrokrekingning istiqbolli yo‘nilishi bo‘lib moyli fraksiyalarni (vakuumli distillyatlar va deasfaltizatlar) qayta ishlash hisoblanadi. Moylarni chuqur gidrogenlash qovushqoqlik indeksini 36 dan 85–110 gacha oshirishga, oltingugurtning miqdorini 2 % dan 0,04 – 0,1 % gacha pasaytirishga, qotish haroratini ancha kamaytirishga, qotish haroratini pasaytirishga imkon beradi. Sharoitni tanlab turib (haroratni, xomashyo etkazish hajmiy tezligini, katalizatorni) amalda istalgan neftlardan yuqori qovushqoqlik indeksiga ega bo‘lgan moylarni olish mumkin. Destruktiv jarayonlarni chegaralash va maqsadli mahsulotlarning chiqishini oshirish uchun ko‘p hollarda jarayonni ikki bosqichda olib boradilar. Birinchi bosqichda (harorat 420–440 ^{0}C va bosim 20–30 MPa) ANM katalizatorlarida politsiklik birikmalarni gidrotozalanishi va gidrogenlanishi sodir bo‘ladi. Yuqori bosim politsiklik aren va sikloalkanlarning hamda smolalar chuqur parchalanishi va gidrogenlanishi uchun zarur, buning oqibatida kokslanish pasayadi va qovushqoqlik indeksi oshadi.

Ikkinchi bosqichda (harorat 320–250 ^{0}C va bosim 17–18 MPa) bifunksionalli katalizatorlarda moylarni oxirigacha tozalash va *n*–alkanlarning gidroizomerlanishi sodir bo‘ladi. Izoalkanlar normal tuzilishli alkanlarga qaraganda ancha haroratda qotganligi uchun gidroizomerlanish moyli fraksiyalarning qotish haroratini pasaytiradi va erituvchilar bilan deparafinlash operatsiyasini mustasno qiladi.

Kerosin gazoylli fraksiyalarning bifunksionalli–alyumo–platinali katalizatorlarda yoki alyuminiy oksidida nikel va volframning sulfidlarida gidroizomerlanishi qotish haroratini – 35 ^{0}C bo‘lgan past haroratda qotadigan dizel yoqilg‘isini olishga imkon beradi.

Selektiv gidrokreking. Jarayon past haroratda qotadigan yoqilg‘i va moylarni olish maqsadida xomashyodan gidrogenoliz yo‘li bilan normal tuzilishli alkanlarni chiqarib yuborish uchun mo‘ljallangan. Katalizator sifatida bu jarayonda geometrik selektiv seolitlarni qo‘llaydilar. Bu seolitlarning kirish g‘ovaklarining o‘lchamlari (0,5–0,55 nm) bo‘shliqqa erkin kirishga va u erda faqatgina diametri 0,49 nm bo‘lgan normal alkanlarning molekulalar bilan ta’sirlashishga imkon beradi. Boshqa uglevodorodlarning molekulalari katta diametrga ega (masalan, 2 – metilpentan – 0,56; benzol – 0,58; siklogeksan – 0,61) va seolitning bo‘shlig‘iga kira olmaydi. O‘zgarishlarning hosil bo‘lgan mahsulotlari *n*–alkanlarni gidrogenlash uchun seolitga odatda gidrogenlaydigan komponentlar (platina guruhi metallari, nikel hamda molibden va volframning oksid va sulfidlari) kiritiladi.

Selektiv krekingga to‘g‘ri haydalgan benzinni hamda riforming benzinini va arenlarni ekstraksiyalagandan keyin hosil bo‘lgan benzin – rafinatni *n*–alkanlarning molekulyar massasini pasayishi va qisman izomerlanishi hisobiga yuqori oktanli benzinlarni olish maqsadida duchor qiladilar.

Riforming va selektiv gidrokrekingni o‘z ichiga olgan uyg‘unlashgan jarayon selektoforming deb ataladi. Jarayon riformat yoki rafinatni (arenlarni ajratib olgandan keyin) gidrokrekingning selektiv katalizatorlarida quyidagi sharoitda qayta ishlashdan iborat: harorat 360 ^{0}C atrofida, bosim 3 MPa, hajmiy tezlik 1 soat^{-1}, vodorod saqlagan gazning aylanish karraligi 1000 m^3/m^3 xomashyo. Jarayon natijasida benzinning oktan soni 10–15 punktga oshadi. Selektoforming individual arenlarni ishlab chiqaruvchi katta quvvatga ega bo‘lgan neftni qayta ishlash zavodlarida samaralidir.

Kerosin va dizel yoqilg‘ilaridan *n*–alkanlarni selektiv chiqarib yuborish bilan past haroratda qotadigan reaktiv yoqilg‘isi (qotish harorati –50 dan –60 ^{0}C gacha) va qishki dizel yoqilg‘isi olinadi. Bir vaqtning o‘zida neft kimyosida xomashyo sifatida ishlatiladigan C_3–C_5 uglevodorodlarning fraksiyasi hosil bo‘ladi.

Jarayon bir– va ikki pog‘onali sxema bo‘yicha 350–400 ^{0}C haroratda, 3–14 MPa bosimda, xomashyo etkazishning hajmiy tezligi– 0,5–5,0 soat^{-1}, vodorod saqlagan gazning aylanishi 500–1500 m^3/m^3 xomashyo. Reaktiv yoqilg‘ilarning chiqishi 75–90 %.

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollar

1. Gidrogenlash jarayonlari qanday sinflanadi?
2. Neft fraksiyalarida alken va arenlarni qanday gidrogenlanadi?
3. Neft fraksiyalarining gidrokrekingini tushuntiring?
4. Gidrotozalash jarayonining kimyoviy asoslarini tushuntiring?
5. C–H bog‘ning gidrogenolizi C–C bog‘inikiga qaraganda qanday amalga oshadi
6. Gidrotozalash jarayonida uglevodorodlar qanday o‘zgaradi?
7. Gidrotozalash degenda nimani tushunasiz?
8. Gidrotozalash qanday katalizatorlar ishlatiladi?
9. Sanoatda gidrotozalash nima maqsadda ishlatiladi?
10. Vakuumli distillyatlarni gidrotozalashni tushuntiring?

6-amaliy mashg‘ulot: Neft va tabiiy gazga asoslangan monomerlarning sintezi.

NEFT VA GAZNI QAYTA ISHLASHDA HOSIL BO’LADIGAN TO’YINMAGAN UGLEVODORODLAR.

To‘yinmagan birikmalar xom neftda asosan yuqori haroratda qaynaydigan fraksiyalarda juda kam miqdorda uchraydi. Ammo ular neftni qayta ishlash jarayonlarida hosil bo‘ladi va neft kimyoviy hamda asosiy organik sintez uchun muhim xomashyo bo‘lib hisoblanadi.

Jadvalda keltirilgan ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, termik jarayonlarning alkenlari orasida etilen va propilenlarning miqdori ko‘proq, butadien va butenlar esa kamroq miqdorda. Katalitik kreking gazlarida bo‘lgan alkenlar asosan propilen va butenlardan tarkib topgan.

Neftdan to‘yinmagan birikmalar olish jarayonlarining ikki guruhi mavjud: birinchisi bu birikmalar qo‘shimcha mahsulot bo‘lgan jarayon, ikkinchisi bu birikmalarni maksimal ishlab chiqarishga qaratilgan maxsus jarayon. Birinchi guruhga termik va katalitik kreking, riforming va neft qoldiqlarini kokslash jarayonlari kiradi, ularning asosiy vazifasi yoqilg‘i va neft koksini ishlab chiqarishdir. Ikkinchi guruhga pirolizlash, past molekulali alkenlarni polimerlash, alkanlarni degidrogenlash hamda metalloorganik katalizatorlar ishtirokida yuqori alkenlarni sintez qilish jarayonlari kiradi.

To‘yinmagan birikmalarning hajmiy miqdori suyuq fazali termik kreking gazlarida (470–520 ^{0}C 2–5 MPa) taxminan 10 % ni, piroliz gazlarida (670–900^{0}C, 0,1 MPa) 30–50 % ni tashkil qiladi.

jadval. ***Neft xomashyosini termik va termokatalitik qayta ishlash gazlarining hajmiy tarkibi, %***

Komponentlar	Termik kreking	Kokslash	Piroliz	Katalitik kreking
H_2	0,4	1–2	10	1,0–1,5
Alkanlar				
CH_4	16–20	20–30	40–45	8–12
C_2H_6	19–20	15–20	6–10	8–10
C_3H_8	25–28	5–10	1–2	10–15
izo–C_4H_{10}	5–7	3–5	1–2	20–25
C_4H_{10}	9–10	10–15	1–2	8–12
Alkenlar				
C_2H_4	2–3	10–15	20–30	2–3
C_3H_6	9–10	20–25	12–15	10–15
C_4H_8	9–10	10–15	1–2	15–20
C_4H_6	1–5	–	3–10	–

Neftni termik va katalitik qayta ishlash natijasida hosil bo‘lgan suyuq mahsulotlarda ham to‘yinmagan uglevodorodlar bo‘ladi. Masalan, suyuq fazali termik kreking bilan olingan benzinda to‘yinmagan uglevodorodlarning massa miqdori 30–35 %, bug‘ fazali kreking benzinida 40–45 % , katalitik kreking benzinda 10 % ni tashkil qiladi.

2. To‘yinmagan uglevodorodlarning xossalari

Fizikaviy xossalari. Past molekulali (C_1–C_4) alkenlar odatdagi sharoitda – gazlar. C_5–C_{16} tarkibli alkenlar – suyuqliklar, yuqori molekulali alkenlar qattiq moddalardir.

Past molekulali alkenlarning ba’zi bir xossalari 10.2 jadvalda keltirilgan. Kritik haroratning ko‘rsatkichlaridan ko‘rinib turibdiki, etilenni past harorat va yuqori bosim ostidagina suyuqlikka aylantirish mumkin, boshqa alkenlarni suyuqlikka aylantirish uchun yuqori harorat ta’sir etib suv bilan sovutib turish kerak.

Sanoat miqiyosida neftni qayta ishlash jarayonlarida alkenlar– alkanlar bilan aralashma tarzida hosil bo‘ladi. Ularning xossalari sezilarli darajada farq qiladi, bu esa aralashmalarni ajratishda hamda individual moddalarni ajratib olishda qo‘llaniladi. Normal tuzilishli 1–alkenlar tegishli alkanlarga qaraganda pastroq qaynash hamda suyuqlanish haroratiga va yuqoriroq zichlik hamda sindirish ko‘rsatkichiga ega.

Bu pentan va 1–penten misolida 41–jadvalda ifodalangan. Tarmoqlangan alkenlar boshqa izomerlarga qaraganda yuqoriroq qaynash hamda suyuqlanish haroratiga va yuqoriroq zichlikka egadirlar. Alkenlarning sis– izomerlari trans– izomerlariga qaraganda yuqoriroq harorat bilan xarakterlanadi.

jadval. ***Gaz holdagi alkenlarning fizikaviy xossalari***

Uglevodorod	$t_{kr'}$ ^{0}C	$t_{qay'}$ ^{0}C	$R_{kr'}$ MPa	Xavo bilan portlovchi hajmy

				konsentratsiyalarning chegaralari
Etilen	9,9	–103,7	5,05	3,0–31
Propilen	91,8	–47,7	4,56	2,2–10,3
1–Buten	146,2	–6,3	3,97	1,6–9,4
sis–2–Buten	157,0	3,7	4,10	1,6–9,4
trans–2–Buten	–	0,9	–	1,6–9,4
Izobutilen	144,7	–7,0	3,95	1,8–9,6

Atsetilen odatdagi sharoitda gaz; $–83,8^0$C, 0,1 MPa da kondensatsiyalanadi; kritik harorati 35,5 ^{0}C; kritik bosimi 6,2 MPa. Boshqa gaz holdagi uglevodorodlar kabi atsetilen havo hamda kislorod bilan portlovchi aralashmalarni hosil qiladi, bunda alanga tarqalishi konsentratsion chegarasi juda keng havo: C_2H_2 aralashmasining hajmiy nisbati 1:2,0 dan 1:81 gacha bo‘ladi.

Atsetilenning portlovchiligi uning ba’zi metallar (Cu, Ag) bilan portlovchi moddalar atsetilenidlar hosil bo‘lishi bilan kuchayadi.

jadval. ***Suyuq alkenlarning fizikaviy xossalari***

Uglevodorod	**P, kg/m^3**	**$t_{kr'}$ ^{0}C**	**$t_{qay'}$ ^{0}C**
Pentan	626,0	–129	36
1–Penten	641,0	–165	30
2,3–Dimetil–2–buten	708,8	–75	73
1–Geksan	674,0	–140	63

Atsetilen boshqa asosiy texnik xossasi uning suv hamda organik moddalarda eruvchanligi bo‘lib hisoblanadi, bu esa uni olish, saqlash va ayniqsa suyultirilgan gazli aralashmalardan ajratib olishda kata ahamiyatga ega.

Alkenlarning kimyoviy xossasi. Alkenlar reaksion qobiliyati kuchli bo‘lgan moddalardir. Quyida ularning asosiy reaksiyalari keltirilgan.

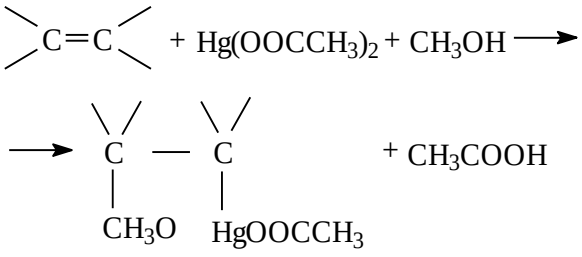
Vodorodni birikishi:

$$RCH=CH_2 + H_2 \rightleftharpoons RCH_2CH_3$$

Alkenlarga vodorodning birikishi xona haroratida maydalangan platina yoki palladiy katalizatori ishtirokida amalga oshadi. Reaksiya analitik ahamiyatga ega. Arenlar bu sharoitda gidrogenlashga duchor bo‘lmaydilar vash u yo‘l bilan masalan, kreking benzinlarda alkenlarning borligini aniqlash mumkin.

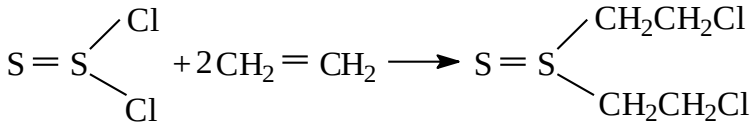
Alkenlarning simob (II) – atsetat va oltingugurt (I) – xloridi bilan reaksiyalari ham analitik ahamiyatga ega.

Simob atsetat birikishi:



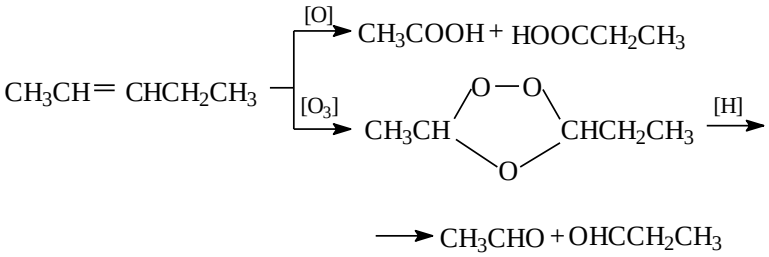
Bu usul alkenlarni boshqa uglevodorodlardan ajratib toza holda olishga imkon beradi.

Oltingugut (I) xloridini birikishi:

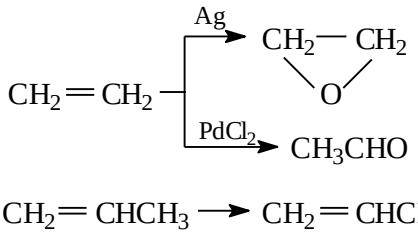


Bu reaksiya ham alkenlarni neft mahsulotlaridan miqdoran ajratib olishga imkon beradi.

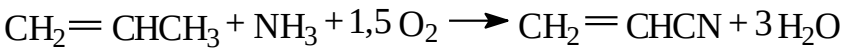
Alkenlarni oksidlash va ozonlash. Bu reaksiyalar hosil bo‘layotgan mahsulotlarning tarkibiga qarab olefinlardagi quyi bog‘ning o‘rnini aniqlashda qo‘llaniladi:



Bundan tashqari etilen oksidi, atsetaldegid va akroleinli olish uchun bu reaksiya amaliy ahamiyatga ega:

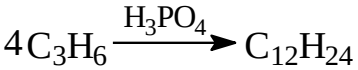


Propilenning ammiak bilan aralashmasini oksidlaganda *(oksidlovchi ammonoliz)* kimyoviy tolalar va sintetik kauchuk olish uchun muhim monomer bo‘lgan akrilonitril hosil bo‘ladi:

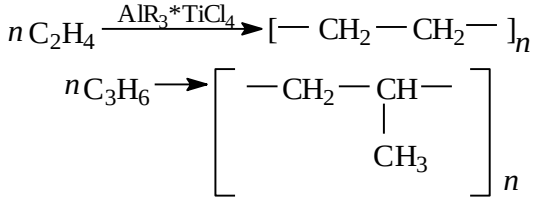


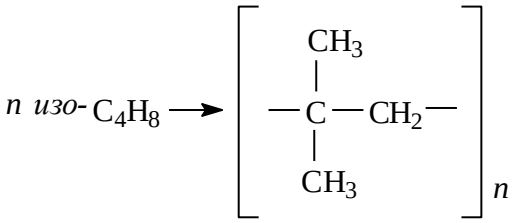
Alkenlarni qayta ishlash sanoat jarayonlaridan polimerlanish, degidrogenlash, xlorlash va gidroxlorlash, gidratatsiyalash, alkillash, sulfolash, oksosintez jarayonlarini ta’kidlab o‘tish mumkin.

Alkenlarni past molekulali oligomerlar (dimer, trimmer, tetramerlar)gacha polimerlash reaksiyasi C_6–C_{15} alkenlarni hamda benzinning yuqori oktanli komponentini sanoat miqiyosida ishlab chiqarish asosida yotadi:

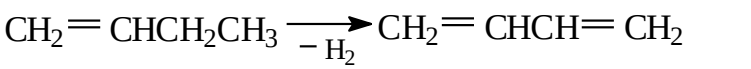


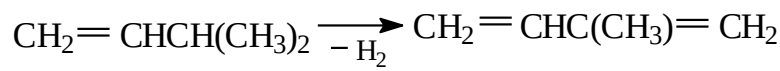
Alkenlarni yuqori molekulyar polimerlargacha polimerlanishi muhim polimer materiallar bo‘lgan polietilen, polipropilen va poliizobutilenlarning hosil bo‘lishiga olib keladi:



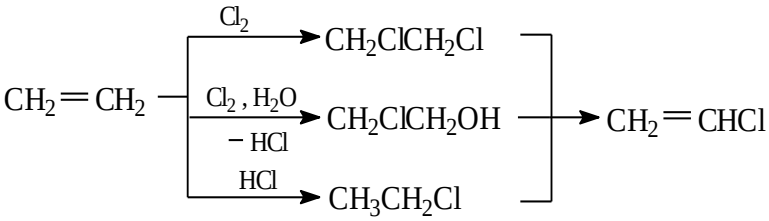


Buten va izoamilenlarning *d e g i d r o g e n l a n i sh i d a n* 1,3– butadien va izopren hosil bo‘ladi, bu moddalar esa sintetik kauchuk ishlab chiqarishda asosiy monomerlardir:

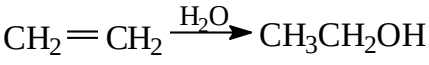


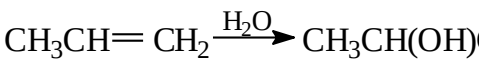


Etilen va propilenni *x l o r l a sh* va *g i d r o x l o r l a sh* ba’zi erituvchilar hamda oraliq mahsulotlarning muhim olinish usullari bo‘lib hisoblanadi:

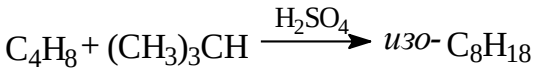


Alkenlarni kislotali katalizatorlar ishtirokida *g i d r a t a siyalash* reaksiyasi spirtlarning hosil bo‘lishiga olib keladi:

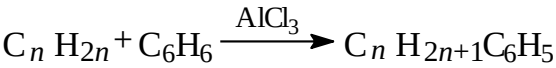




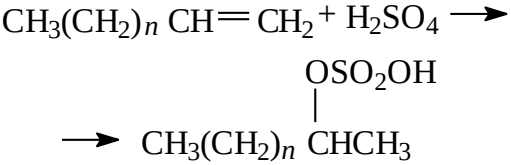
Tarmoqlangan alkanlarni alkenlar bilan *a l k i l l a sh* natijasida yuqori oktanli motor yoqilg‘isi hosil bo‘ladi:



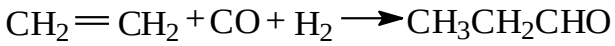
Monotsiklik arenlarni alkenlar bilan alkillab alkilbenzollar olinadi:



Alkilbenzollar asosiy organik sintez sanoatining muhim xomashyosi bo‘lib hisoblanadi. Yuqori alkenlarga sulfat kislotaning birikishidan *(sulfolash)* sulfat kislotaning nordon efirlari bo‘lgan alkilsulfatlar hosil bo‘ladi, ular esa sintetik yuvuvchi vositalar olish uchun qo‘llaniladi:



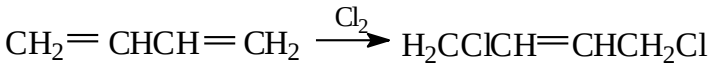
Alkenlarni uglerod (II) – oksid va vodorod bilan kobaltli katalizator ishtirokida *(oksosintez)* o‘zaro ta’sir reaksiyasi aldegidlarni ishlab chiqarishda katta ahamiyatga ega:



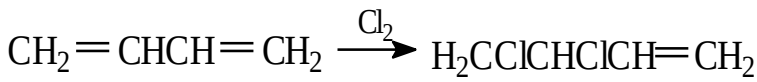
Keyinchalik aldegidlar qaytarilsa tegishli birlamchi spirtlar hosil bo‘ladi.

Alkadienlarning kimyoviy xossalari. Ta’sirlashgan qo‘sh bog‘li birikmalarning asosiy xususiyatlari bo‘lib, ularning ajratilgan quyi bog‘li birikmalarga qaraganda reaksion

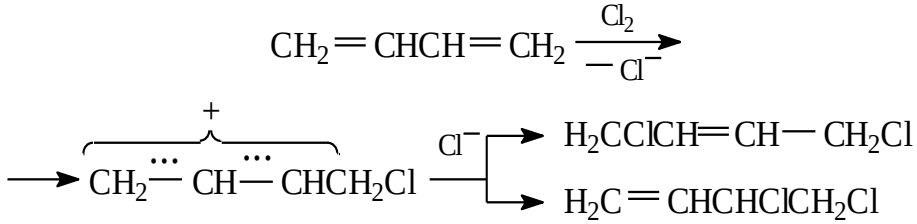
qobiliyati kuchliligi hisoblanadi. Ikkita ta'sirlashgan qo'shbog' o'zini xudi yaxlit to'yinmagan sistema kabi tutadi. Masalan, 1,4–butadienni xlorlashda birikishi 1,4– holatga sodir bo'ladi, 2–3 holatda esa yangi qo'shbog' hosil bo'ladi:



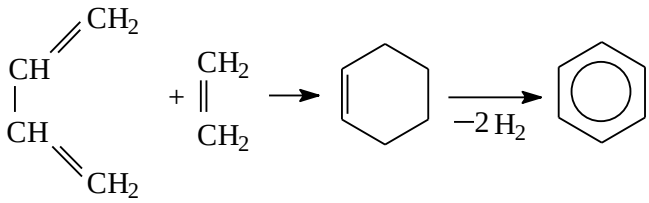
Butadienning faqatgina kam qismi alkenlar kabi reaksiyaga kirishadi:



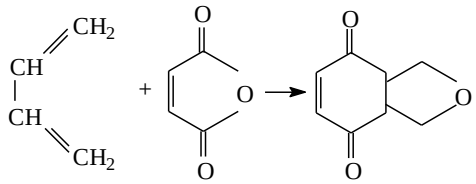
Reaksiya ikki bosqichda oraliq alil ionining hosil bo'lishi bilan sodir bo'ladi:



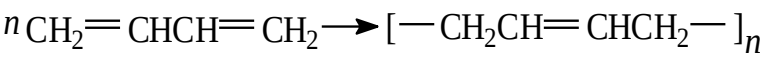
Ta'sirlashgan qo'sh bog'li alkadienlarning maxsus reaksiyasi bo'lib *dien sintezi* (Dils–Alder reaksiyasi) hisoblanadi. Bu reaksiya alkenlarni termik qayta ishlaganda arenlar hosil bo'lish reaksiyasi asosida yotadi deb qaraladi:



Neft mahsulotlarida alkadienlarni miqdoriy aniqlash uchun dienlarning malein angidridi bilan kondensatsiya reaksiyasidan foydalanadilar:



Ta'sirlashgan qo'shbog'li dienlarning muhim xususiyati bo'lib ularning oson polimerlanishi hisoblanadi. Ba'zi dienlarning polimerlanishidan juda uzun zanjirlar hosil bo'ladi:



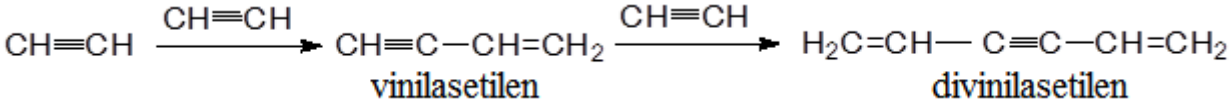
Bu turdagi reaksiyalar sintetik kauchuk ishlab chiqarish asosida yotadi. Ikkita alkadien 1,3–butadien va uning gomologi 2–metil–1,3–butadien (izopren) ko'proq sanoat ahamiyatiga ega.

Alkinlarning kimyoviy xossalari. Alkinlar yuqori reaksion qobiliyati tufayli ko'pgina reaksiyalar–polimerlanish, birikish, kondensatsiyalanish va boshqalarga kirishadi.

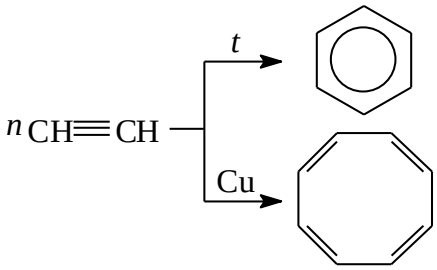
Atsetilenning *p o l i m e r l a n i sh i* sharoitga qarab turlicha kechadi.

Atsetilen kumush tuzi katalizatorligida polimerlanganda sintetik kauchuk uchun muhim xomashyo – vinilatsetilen hosil bo'ladi.

Reaksiya sharoitiga qarab divinilatsetilen ham hosil bo'lishi mumkin:



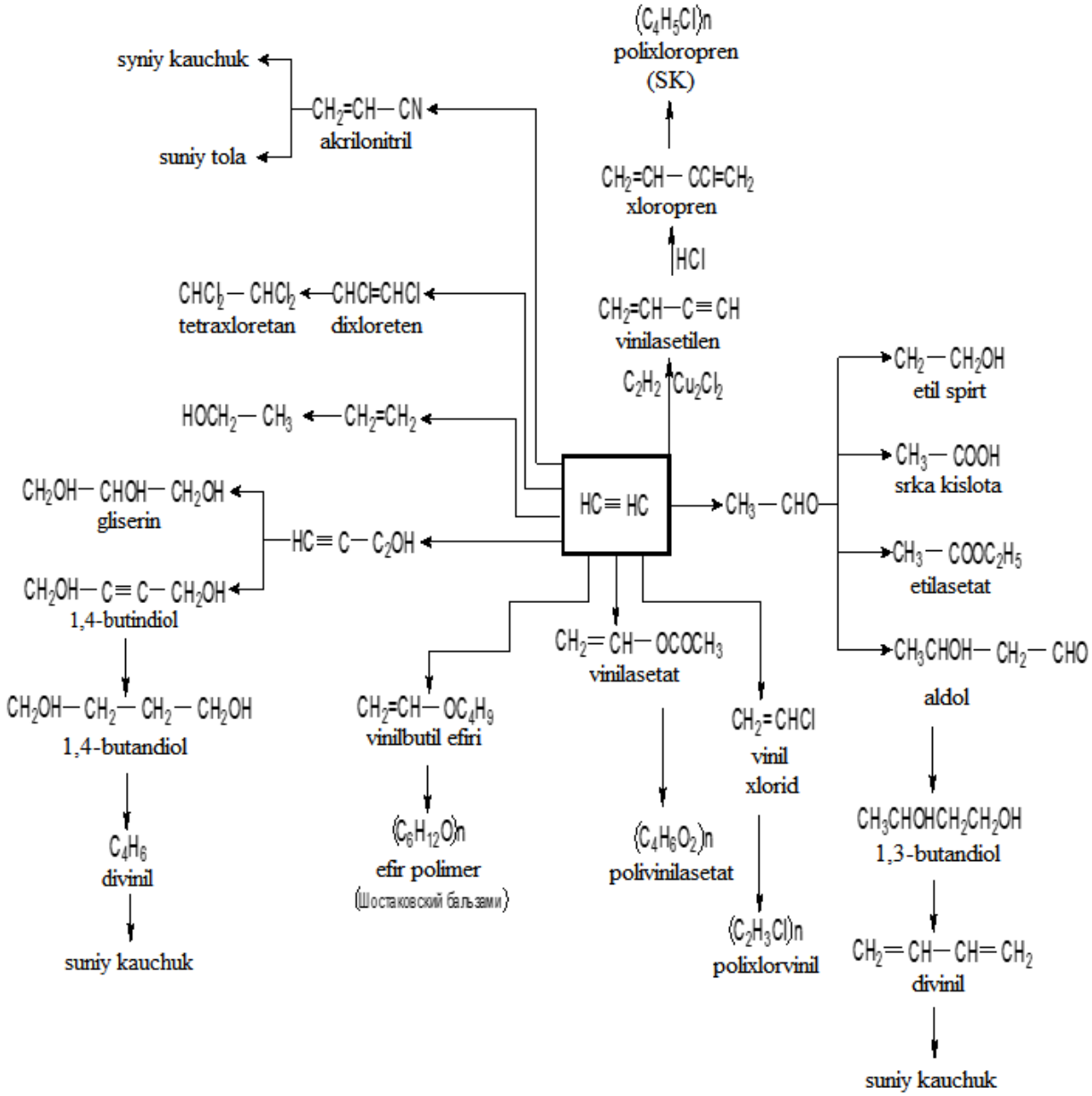
Atsetilen polimerlanib halqali birikmalar (benzol, siklooktatetraen va boshqalar)ni hosil qiladi:

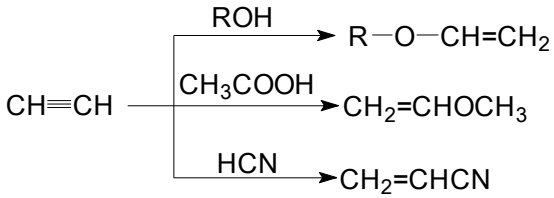


Atsetilenga *g a l o g e n n i b i r i k i sh* reaksiyasi bir qator erituvchilarning sintez qilishda ishlatiladi:

$$CH{\equiv}CH + 2Cl_2 \longrightarrow Cl_2CHCHCl_2$$

Asetilenni neft kimyosi sanoati miqiyosida ishlatilishi





Sanoatda atsetilenni gidroxlorlab plastmassa ishlab chiqarish uchun xom- ashyo bo‘lgan monomer – vinilxlorid olinadi:

$$CH{\equiv}CH + HCl \xrightarrow{HgCl_2} CH_2{=}CHCl$$

Atsetilenning *g i d r a t a s i ya s i d a n* atsetaldegid hosil bo‘ladi. Reaksiya ikki valentli simob tuzlari katalizatorligida boradi (bu reaksiya M.G.Kucherov tomonidan kashf etilgan va uning nomi bilan ataladi):

$$CH{\equiv}CH + H_2O \xrightarrow{Hg^{2+}} CH_3CHO$$

Atsetaldegid sirka kislota, uning efirlari va boshqa qimmatli mahsulotlarni olish uchun xomashyo bo‘lib hisoblanadi.

Vinillash reaksiyasi atsetilenga harakatchan vodorod atomini saqlagan birikmalarning birikishi. Bu reaksiya vinil efirlari, vinilatsetat, akrilonitrillarning olinish usuli bo‘lib hisoblanadi:

Reaksiya mahsulotlaridagi vinil guruhi ularga polimerlanish xususiyatini bag‘ishlaydi, shuning uchun ular plastmassalar ishlab chiqarishda monomer sifatida qo‘llaniladi. Oddiy vinil efirlari $CH_2{=}CHOR$, vinilatsetat $CH_2{=}CHOCOCH_3$, akrilonitril $CH{=}CH–C{\equiv}N$ lar muhim ahamiyatga ega.

Karbonilli birikmalar bilan kondensatsiyasi alkinollar va glikollarning hosil bo‘lishiga olib keladi. Shunday yo‘l bilan atsetilen va formaldegiddan propargil spirt iva 1,4–butindiol olinadi:

$$CH{\equiv}CH \xrightarrow{HCHO} CH{\equiv}CCH_2OH \xrightarrow{HCHO} OHCH_2C{\equiv}CCH_2OH$$

Atsetilenni nitrat kislota bilan nitrolash uch bog‘ning uzilishi bilan amalga oshadi va tetranitrometan hosil bo‘ladi:

$$CH{\equiv}CH + 6\,HNO_3 \longrightarrow C(NO_2)_4 + CO_2 + 2\,NO_2 + 4\,H_2O$$

3. To‘yinmagan uglevodorodlarning neft kimyoviy sintezda ishlatilishi

Neft kimyoviy sanoatida to‘rtta uglevodorod: etilen, propilen, butadien va benzollar muhim ahamiyatga ega. Neftkimyoviy mahsulotlarining ko‘p qismi shu moddalar asosida ishlab chiqariladi.

Ishlab chiqarish va iste’mol qilish ko‘lamlari bo‘yicha etilen birinchi o‘rinni egallaydi. Etilen ishlab chiqarishning asosiy usuli – uglevodorodli xom- ashyoni pirolizlashdir. 1980 yilda etilenni dunyo miqiyosida ishlab chiqarish quvvati yiliga 60 mln. tonna, 1995 yilda esa bu ko‘rsatkich yiliga 90 mln. tonnadan yuqori bo‘ldi.

42-jadval. ***Etilenni neft kimyo sanoatida ishlatilishi***

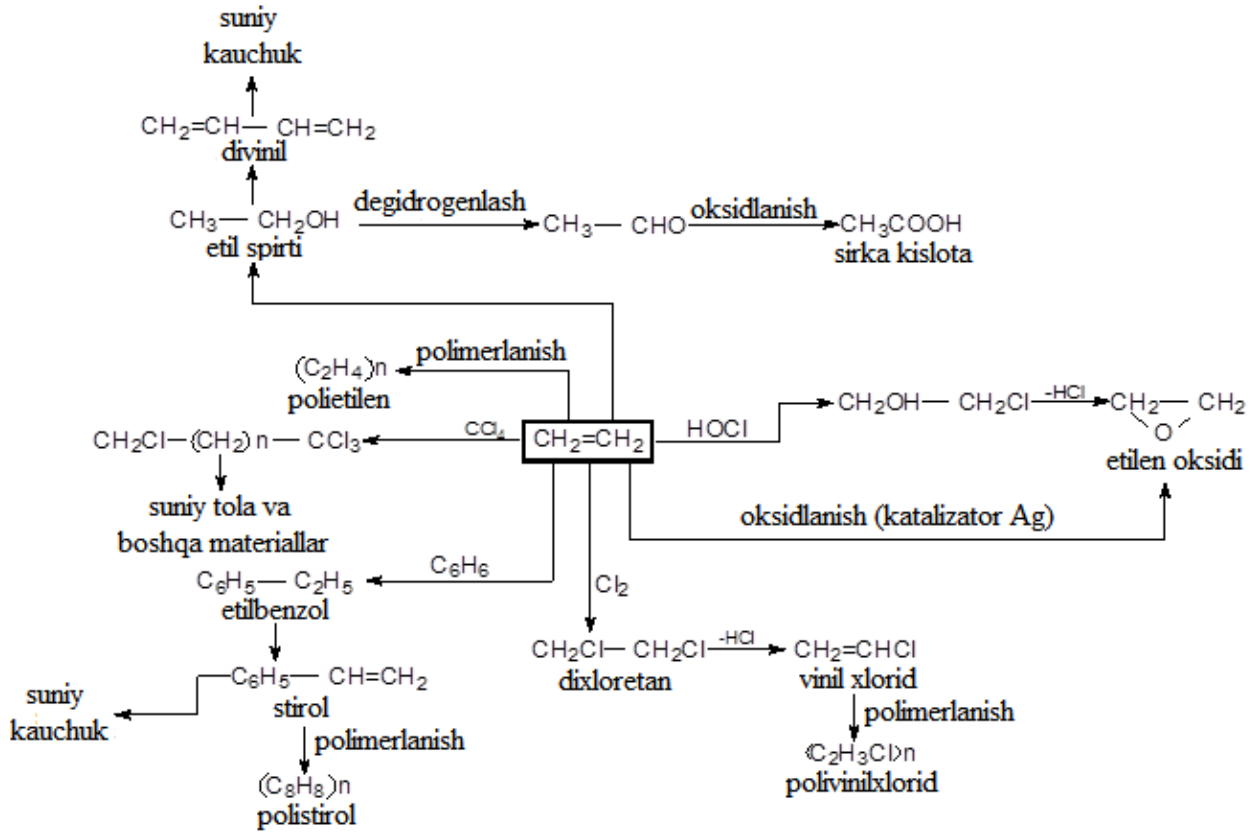
Mahsulotlar	Iste’mol qilish, %
Polietilen	50,1
Polivinilxlorid va boshqa etilenni xlorli birikmalari	18,5

Etilbenzol (stirol uchun)	8,0
Etilenoksid va etilenglikol	12,3
Vinilatsetat	11,1

Etilenni iste’mol qilishning oxirgi strukturasida plastmassalar (polietilen, polivinilxlorid, polistrol 60–70 % ni egallaydi. Etilenning eng yirik iste’molchisi bu polietilen ishlab chiqarish sanoatidir. Yuqori bosimli (kichik zichlikli) polietilenni radikalli polimerlanish usuli bilan 200–270^{0}C va 100–350 MPa da initsiatorlar (kislorod, organik, peroksidlar) ishtirokida oladilar. O‘rta bosimli polietilenni oksidli katalizatorlar ishtirokida 130–170^{0}C va 3,5–4,0 MPa da oladilar. Past bosimli (yuqori zichlikli) polietilenni ishlab chiqarishda Siglerning metalloorganik katalizatorlarini 75–85^{0}C va 0,2–0,5 MPa bosimda qo‘llaydilar.

Etilenning ko‘pgina qismi etilen oksidini ishlab chiqarish uchun sarflanadi. Ko‘pgina rivojlangan mamlakatlarda etilenni katalitik oksidlab etilen oksidi olinadi. Eng ko‘p ishlatiladigan katalizator kumushli tashuvchi (tashuvchida kumush). Etilen oksidining asosiy miqdori (58 %) antifriz, poliefir tolalar va boshqa mahsulotlar olish uchun qo‘llaniladigan etilenglikolning ishlab chiqarishda sarflanadi. Etilen oksidi molekulyar massasi katta bo‘lgan glikollar, murakkab efirlar, etanolamin va sirtfaol moddalarni ishlab chiqarishda dastlabki material bo‘lib hisoblanadi. Etilenni gidratatsiyalab butadien ishlab chiqarish uchun qo‘llaniladigan etil spirti olinadi. Ammo bu usul butan va butilenlardan butadien hosil qilish usuliga qaraganda tejamliligi kamdir. Etil spirtining kelajakdagi ishlatilish yo‘nalishi bo‘lib oqsilli darmondorili konsentratlarni ishlab chiqarish hisoblanadi.

Etilenni neft kimyosi sanoati miqiyosida ishlatilishi



Hozirgi vaqtda propilenni dunyo miqiyosida ishlab chiqarishi yiliga taxminan 30 mln. tonnani tashkil qiladi. Propilenning asosiy ishlab chiqarish usuli bu pirolizdir.

Propilenni sulfat kislotali gidrotatsiyasi bilan izopropil spirti olinadi va u pergidrol, atseton, ikkilamchi alkilsulfatlar, gidrotormozli suyuqlik olishda qo‘llaniladi. Propilenning ko‘p miqdori butil spirtlarini ishlab chiqarishda sarflanadi, ular esa o‘z navbatida plastifikatorlar (dibutilftalat), loklar, bo‘yoqlar, erituvchilar olish uchun qo‘llaniladi.

Propilendan oksosintez yo‘li bilan olingan moy aldegidi 2–etil–geksanoni olishda dastlabki modda bo‘lib hisoblanadi. 2–etilgeksanol esa o‘z navbatida plastifikatorlar va sintetik moylar olishda qo‘llaniladi.

C_4–C_5 alkenlarni pirolizli qurilmalarda alkanlarni degidrogenlab yoki katalitik kreking gazlaridan oladilar. Butenlar asosida butadien, metiletilketon va polimerlanish hamda sopolimerlanish mahsulotlarini ishlab chiqaradilar. Izobutilendan butilkauchuk, izopren, metil uchlamchi butilefir, poliizobutilen, alkilfenolli qo‘ndirmalar va bir qator boshqa mahsulotlar olinadi. Pentenlar izopren va amil spirtlarini ishlab chiqarishda qo‘llaniladi.

Propilenni iste’mol qilish ko‘lamlari va ishlatilish sohalari to‘xtovsiz kengayapti. Uni iste’mol qilish strukturasi jadvalda keltirilgan.

jadval. ***Propilenni iste’mol qilish strukturasi.***

Mahsulotlar	**Iste’mol qilish, %**
Polipropilen	31,3
Akrilonitril	15,4
Propilenoksid va propilenglikol	11,8
Izopropilbenzol (fenol va atseton)	8,4
2–Etilgeksanol Izopropil spirt Okso spirtlar Allilatsetat Glitserin Mustahkam	33,1

Alkadienlar – 1,3–butadien va 2–metil–1,3–butadien (izopren) – turli polimer materiallar, ayniqsa sintetik kauchuk ishlab chiqarishda muhim monomerlardir.

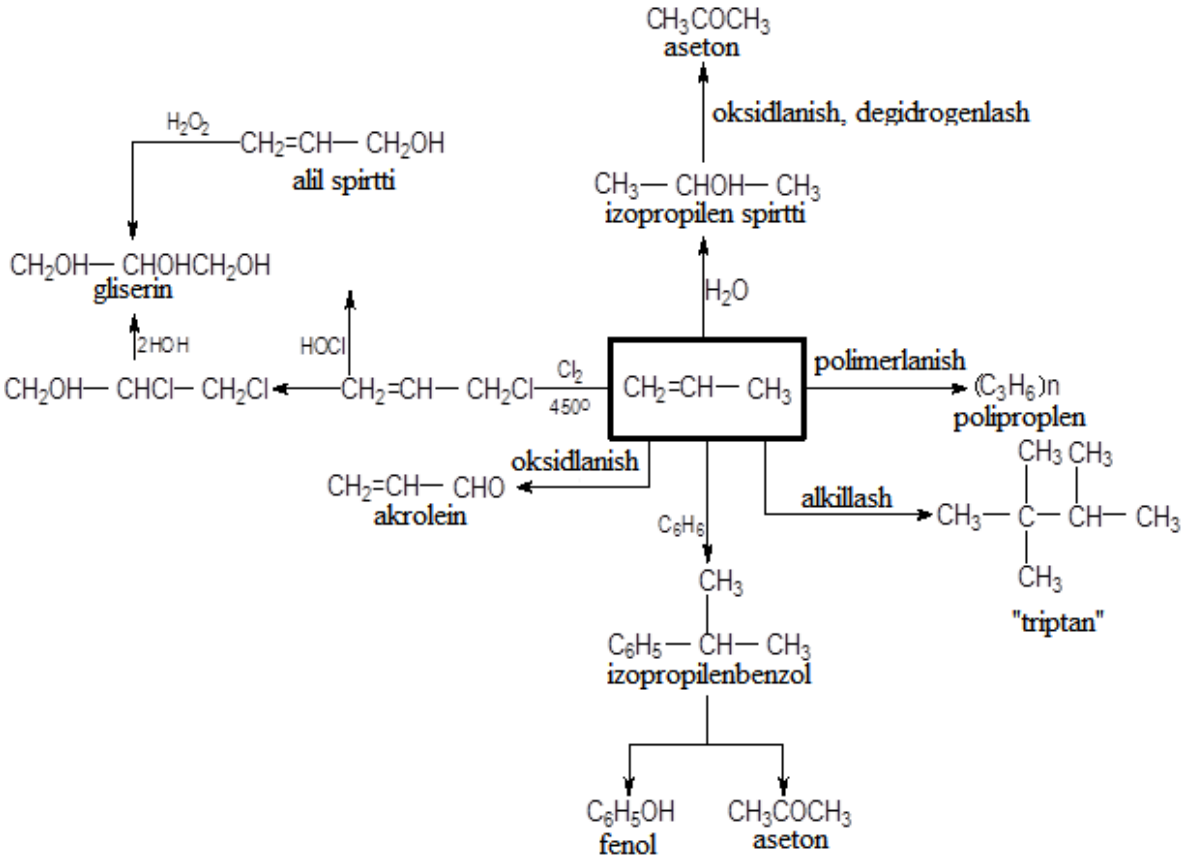
Butadienning asosiy ishlab chiqarish usullari bu butanni bir yoki ikki bosqichda degidrogenlash, butenlarni degidrogenlash, C_4 piroliz fraksiyasidan ajratib olish va Lebedev usuli (etil spirti asosida). Oxirgi usul eskirgan bo‘lganligi sababli bu usulga asoslangan ishlab chiqarishning hajmi qisqarayapti. Piroliz jarayonidagi xomashyodan butadienni olish jarayoni tejamliroqdir.

Propilenning asosiy qismi polipropilen ishlab chiqarishiga sarflanadi. Propilen asosida olinadigan yana muhim mahsulot bu akrilonitrildir. Akrilonitril sintetik tola va kauchuk olish uchun monomerdir. Uning amaldagi yagona olinish usuli bo‘lib propilenni oksidlovchi ammonolizi hisoblanadi.

Etilbenzol va propilenning birgalikdagi oksidlanish usuli keng qo‘llaniladi. Propilen oksidi poliuretanlar, propilenglikol, sirt–faol moddalar ishlab chiqarishda va boshqa sohalarda ishlatiladi.

Benzinni pirolizlaganda hosil bo‘ladigan C_4 fraksiyasi quyidagi massali tarkibga ega, % :1,3–butadien–48; izobuten–22; 1–buten–14; 2–buten–11. Piroliz gazlaridan ajratib olingan butadienning tannarxi butanning ikki bosqichli katalitik degidrogenlashi bilan hosil qilingan butadienning tannarxidan 40 % kamdir.

Propilenni neft kimyosi sanoati miqiyosida ishlatilishi



Propilenni oksid xlorgidrinli usul bilan olinadi:

$$CH_2CH{=}CH_2 + H_2O + Cl_2 \xrightarrow[-HCl]{} CH_3CH(OH)CH_2Cl \xrightarrow{0{,}5\,Ca(OH)_2}$$

$$\rightarrow CH_2{-}CH{-}CH_3 + 0{,}5\,CaCl_2 + H_2O$$

(O)

Rossiyada pirolizlash usuli ham keng tarqalmagan, chunki bu usul uchun xomashyo bo‘lib yengil uglevodorodlar hisoblanadi hamda piroliz mahsulotlaridan olinadigan butadienning miqdori juda kamdir. Dastlabki uglevodorodlarning molekulyar massasi oshib borishi bilan butadienning chiqishi oshadi:

Uglevodorodlarning molekulyar massasi oshib borishi bilan butadienning chiqishi

44-jadval

Butadienni chiqishi	Unumi %	Butadienni chiqishi	Unumi %
Etan	3,0	Yengil benzin	4,7
Propan	2,9	Benzin	4,9
Butan	4,4	Gazoyl	10,6

Piroliz xomashyosining og‘irlashishi bilan piroliz jarayonida hosil bo‘ladigan butadienning ulushi oshib boradi.

Kelajakda butadienning olinish usullari bo‘lib etilenni dimerlash, propilenni disproporsiyalash (butilen va etilenga), butanni bir bosqichli oksidlovchi degidrogenlash hisoblanadi.

I z o p r e n asosan izopentanni ikki bosqichli degidrogenlash, izobutilenni formaldegid bilan kondensasiyalash (Prins reaksiyasi), pirolizning C_5 fraksiyasini kompleks

qayta ishlash, etilenni propilen bilan sodimerlash hamda atseton va atsetilen asosidagi sintez bilan olinadi. Yuqori alkenlar (C_5 dan yuqori) benzinning yuqori oktanli komponentlari bo‘lib hisoblanadi hamda neftkiyoviy sintezda buruvchi moddalar sintez qilish maqsadida benzolni alkillash uchun, oksosintezda xomashyo sifatida qo‘llaniladi.

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollar

1. To‘yinmagan uglevodorodlar to‘g‘risida nima bilasiz?
2. Sanoat miqiyosida neftni qayta ishlash jarayonlarida alkenlar– alkanlar bilan aralashmalar nima uchun hosil bo‘ladi?
3. Gaz holdagi alkenlarning fizikaviy xossalarini ayting?
4. Suyuq alkenlarning fizikaviy xossalarini izohlang?
5. Alkenlarni kimyoviy xossalarini tushuntiring?
6. Dien sintezi deganda nimani tushunasiz?
7. Alkinlarni kimyoviy xossalari to‘g‘risida tushuncha bering?
8. Vinillash deganda nimani tushunasiz?
9. To‘yinmagan uglevodorodlarni neft kimyoviy sintezda ishlatilishini tushuntiring?

2. Prins reaksiyasini tushuntiring?

7-amaliy mashg‘ulot: Ekologik muammolarni tahlil qilish va neft va gaz sanoati chiqindilarini qayta ishlash

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI VAZIRLAR MAHKAMASI HUZURIDAGI YER QA’RINI GEOLOGIK O‘RGANISH, SANOATDA, KONCHILIKDA VA KOMMUNAL-MAISHIY SEKTORDA ISHLARNING BEXATAR OLIB BORILISHINI NAZORAT QILISH DAVLAT INSPEKSIYASI BOSHLIG‘INING

BUYRUG‘I

NEFT SANOATIDA YONG‘IN XAVFSIZLIGI QOIDALARINI TASDIQLASH HAQIDA

[O‘zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi tomonidan 2014-yil 31-iyulda ro‘yxatdan o‘tkazildi, ro‘yxat raqami 2605]

O‘zbekiston Respublikasining “Mehnatni muhofaza qilish to‘g‘risida”gi Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2000-yil 12-iyuldagi 267-sonli “Mehnatni muhofaza qilishga doir me’yoriy hujjatlarni qayta ko‘rib chiqish va ishlab chiqish to‘g‘risida”gi va 2010-yil 20-iyuldagi 153-sonli “Mehnatni muhofaza qilish bo‘yicha normativ-huquqiy bazani yanada takomillashtirish to‘g‘risida”gi qarorlariga asosan buyuraman:

1. Neft sanoatida yong‘in xavfsizligi qoidalari ilovaga muvofiq tasdiqlansin.
2. Mazkur buyruq rasmiy e’lon qilingan kundan e’tiboran kuchga kiradi.

Boshliq B. GULYAMOV

Toshkent sh.,
2014-yil 11-iyul,
90-son

O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Yer qa’rini geologik o‘rganish, sanoatda, konchilikda va kommunal-maishiy sektorda ishlarning bexatar olib borilishini nazorat qilish Davlat inspeksiyasi boshlig‘ining 2014-yil 11-iyuldagi 90-son buyrug‘iga ILOVA

Neft sanoatida yong‘in xavfsizligi QOIDALARI

Mazkur Qoidalar O‘zbekiston Respublikasining “Mehnatni muhofaza qilish to‘g‘risida”gi Qonuni va O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2000-yil 12-iyuldagi 267-sonli “Mehnatni muhofaza qilishga doir me’yoriy hujjatlarni qayta ko‘rib chiqish va ishlab chiqish to‘g‘risida”gi hamda 2010-yil 20-iyuldagi 153-sonli “Mehnatni muhofaza qilish bo‘yicha normativ-huquqiy bazani yanada takomillashtirish to‘g‘risida”gi qarorlariga muvofiq neft sanoatida yong‘in xavfsizligi qoidalarini belgilaydi.

1-bob. Umumiy qoidalar

1. Mazkur Qoidalar neft sanoatida faoliyat yuritayotgan barcha tashkilotlarga (bundan buyon matnda tashkilot deb yuritiladi) nisbatan tatbiq etiladi.

2. Mazkur Qoidalar talablari ishlab chiqarish binolari va inshootlarini loyihalash, qurish va qayta qurishda, texnologik jarayonlarni va sexlarni texnik jihozlash va qayta jihozlashda hamda uskunalardan foydalanishda hisobga olinishi lozim.

3. Mazkur Qoidalar texnik jihatdan tartibga solish sohasidagi normativ hujjatlar talablari bajarilishi shartligini istisno etmaydi.

2-bob. Xavfsizlikka qo‘yiladigan umumiy talablar

1-§. Mehnatni muhofaza qilish xizmatini tashkil etish

4. Tashkilotlarda mehnatni muhofaza qilish borasidagi ishlarni tashkil qilish Mehnat muhofazasi bo‘yicha ishlarni tashkil etish to‘g‘risidagi namunaviy nizomga (ro‘yxat raqami 273, 1996-yil 14-avgust) muvofiq amalga oshiriladi.

5. Tashkilotlarda quyidagi asosiy hujjatlar ishlab chiqilishi va tasdiqlanishi lozim:

mehnat sharoitlari va mehnatni muhofaza qilish ishlarini yaxshilash, sanitariya-sog‘lomlashtirish bo‘yicha qoidalarni o‘z ichiga olgan jamoa shartnomasi;

tasdiqlangan mehnat sharoitlarini baholash va ish o‘rinlarini attestatsiya qilish uslubiga muvofiq ish o‘rinlarini attestatsiya qilish kartalari;

mehnatni muhofaza qilish xizmatining choraklik ish rejalari;

xodimlar va muhandis-texnik xodimlarni o‘qitish, yo‘l-yo‘riq berish va bilimlarini sinovdan o‘tkazish dasturlari;

mehnatni muhofaza qilish bo‘yicha nazorat yuritish jurnali (uch bosqichli nazorat);

xodimlarga yong‘inga qarshi yo‘l-yo‘riq berish va yong‘in-texnikaviy minimum mashg‘ulotlarini o‘tkazish dasturi;

har bir kasb va ish turlari uchun mehnat muhofazasi bo‘yicha yo‘riqnomalar.

6. “Mehnatni muhofaza qilish to‘g‘risida”gi O‘zbekiston Respublikasi Qonunining 14-moddasiga muvofiq, xodimlar soni 50 nafar va undan ortiq bo‘lgan tashkilotlarda maxsus tayyorgarlikka ega shaxslar orasidan mehnatni muhofaza qilish xizmatlari tuziladi (lavozimlar joriy etiladi), 50 va undan ziyod transport vositalariga ega bo‘lgan tashkilotlarda esa bundan tashqari yo‘l harakati xavfsizligi xizmatlari tuziladi (lavozimlar joriy etiladi). Xodimlar soni va transport vositalari miqdori kamroq tashkilotlarda mehnatni muhofaza qilish xizmatining vazifalarini bajarish rahbarlardan birining zimmasiga yuklatiladi.

7. Mehnatni muhofaza qilish xizmati o‘z maqomiga ko‘ra tashkilotning asosiy xizmatlariga tenglashtiriladi va uning rahbariga bo‘ysunadi hamda tashkilotning faoliyati tugatilgan taqdirda bekor qilinadi.

8. Mehnatni muhofaza qilish xizmatining mutaxassislari lavozim yo‘riqnomasiga binoan ularning majburiyatlari jumlasiga kiritilmagan boshqa ishlarni bajarishga jalb qilinishi mumkin emas.

9. Tashkilotlarda mehnat faoliyati bilan bog‘liq ravishda sodir bo‘lgan baxtsiz hodisalar va boshqa jarohatlanishlarni tekshirish va hisobini yuritish Vazirlar Mahkamasining 1997-yil 6-iyundagi 286-sonli qarori bilan tasdiqlangan Ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisalarni va xodimlar salomatligining boshqa xil zararlanishini tekshirish va hisobga olish to‘g‘risidagi nizomga muvofiq amalga oshirilishi lozim.

2-§. Xodimlarni o‘qitish, ularning bilimlarini sinovdan o‘tkazish va ularga yo‘l-yo‘riq berishni tashkil etish

10. Xodimlar o‘z kasblari va ish turlari bo‘yicha belgilangan tartibda o‘qishlari, ularning bilimlari sinovdan o‘tkazilishi va ularga yo‘l-yo‘riq berilishi kerak.

11. Xodimlarning mehnatni muhofaza qilish bo‘yicha bilimlarini sinovdan o‘tkazish Mehnat muhofazasi bo‘yicha o‘qishlarni tashkil qilish va bilimlarni sinash to‘g‘risidagi namunaviy nizomga (ro‘yxat raqami 272, 1996-yil 14-avgust) muvofiq amalga oshiriladi.

12. Har bir kasb va ish turlari uchun mehnat muhofazasi bo‘yicha yo‘riqnomalar Mehnat muhofazasi bo‘yicha yo‘riqnomalarni ishlab chiqish to‘g‘risidagi nizomga (ro‘yxat raqami 870, 2000-yil 7-yanvar) muvofiq ishlab chiqiladi hamda tashkilot xodimlarini va ish joylarini ushbu yo‘riqnomalar bilan ta’minlash tashkilot rahbariyati zimmasiga yuklatiladi.

3-§. Xavfli va zararli ishlab chiqarish omillari

13. Tashkilotlar GOST 17.2.3.02-78 “Tabiatni muhofaza qilish. Atmosfera. Sanoat korxonalari zararli moddalarining yo‘l qo‘yiladigan chiqarishlarini o‘rnatish qoidalari” bo‘yicha xavfli va zararli ishlab chiqarish omillari, ularning tavsifi, yuzaga kelish manbalari, xodimlarga ta’sir qilish xususiyatlari va salomatlik uchun xavflilik darajasi va kelgusidagi oqibatlari to‘g‘risida to‘liq va xolisona ma’lumotga ega bo‘lishi lozim.

14. Ish joylaridagi ishlab chiqarish muhiti hamda xavfli va zararli ishlab chiqarish omillari to‘g‘risidagi ma’lumotlar ishlab chiqarish muhitining fizik, kimyoviy, radiologik, mikrobiologik va mikroiqlim o‘lchovi natijalari, shuningdek mehnat sharoitlarini attestatsiya qilish orqali belgilanishi kerak.

15. Yangi zararli moddalar paydo bo‘lishiga yoki xavfli va zararli ishlab chiqarish omillari yo‘qolishiga olib keladigan texnologik jarayonlar o‘zgarganda, xavfli va zararli ishlab chiqarish omillari to‘g‘risidagi ma’lumotlarga tashkilot rahbari tomonidan tegishli o‘zgartirishlar kiritilishi lozim.

4-§. O‘ta xavfli kasblar va ishlar ro‘yxati

16. Tashkilotlar o‘ta xavfli kasblar va ishlar ro‘yxatiga ega bo‘lishi lozim.

17. Lavozim yo‘riqnomalariga muvofiq, xavfli moddalar bilan bajariladigan ishlarni, balandlikda, ifloslangan havo va suv muhitida, yuqori harorat va namlik sharoitida bajariladigan ishlarni, bug‘ va suv isitish qozonlari, yuk ko‘tarish mexanizmlari, bosim ostida ishlaydigan rezervuarlar, elektr qurilmalarga xizmat ko‘rsatish bilan bog‘liq ishlarni hamda tegishli tarmoq tarif-malaka ma’lumotnomasiga muvofiq boshqa xavfli ishlarni bajarishni nazarda tutuvchi kasblar o‘ta xavfli kasblar ro‘yxatiga, mazkur vazifalarni bir martalik topshiriq asosida bajarilishini nazarda tutuvchi ishlar o‘ta xavfli ishlar ro‘yxatiga kiritilishi zarur.

18. O‘ta xavfli ishlarni bajarish faqat belgilangan tartibda rasmiylashtirilgan hujjat (naryad-ruxsatnoma)ga muvofiq amalga oshirilishi lozim.

19. Barcha xodimlar o‘ta xavfli ishlarni bajarish topshirig‘ini olishdan oldin, mehnat muhofazasi bo‘yicha yo‘l-yo‘riq olishlari va ishlarni xavfsiz bajarish usullarini o‘zlashtirishlari shart.

20. O‘ta xavfli ishlarni rejalashtirish, tashkillashtirish va xavfsiz bajarish belgilangan talablarga muvofiq amalga oshirilishi uchun tashkilot rahbariyati javobgardir.

5-§. Jamoaviy va yakka tartibda himoyalanish vositalarini qo‘llash

21. Xodimlar xavfli va zararli ishlab chiqarish omillaridan jamoaviy va yakka tartibdagi himoya vositalari bilan himoyalangan bo‘lishi lozim.

22. Jamoaviy himoya vositalari xavfli va zararli ishlab chiqarish omillari ishlab chiqarish xonalari va ish joylaridagi barcha xodimlarga ta’sir qilgan taqdirda qo‘llanilishi zarur hamda tashkilot binolarini qurish yoki rekonstruksiya qilish loyihalariga kiritilishi shart.

23. Jamoaviy himoya vositalariga quyidagilar kiradi:

ishlab chiqarish xonalari va ish joylarining havo muhitini normallashtirish vositalari (shamollatish va havo tozalash, isitish, havo harorati va namligini bir xil me’yorda saqlash va boshqalar);

ishlab chiqarish xonalari va ish joylarining yorug‘ligini normallashtirish vositalari (yoritish asboblari, yorug‘likdan himoya qilish moslamalari va boshqalar);

shovqindan, tebranishdan, elektr va statik toklar urishidan hamda qurilmalar yuzasini yuqori darajadagi haroratdan himoya qilish vositalari;

mexanik va kimyoviy omillarning ta’siridan himoya qilish vositalari.

24. Xodimlar Neft va gaz ishlab chiqarish korxonalari xodimlari uchun maxsus kiyim, maxsus poyabzal va boshqa yakka tartibda himoyalanish vositalarini bepul berishning namunaviy me’yorlariga (ro‘yxat raqami 2132, 2010-yil 13-avgust) muvofiq maxsus kiyim, maxsus poyabzal va boshqa yakka tartibdagi himoyalanish vositalari bilan ta’minlanishi lozim.

25. Yakka tartibdagi himoya vositalaridan foydalanadigan xodimlar ularni qo‘llash, himoya xususiyatlari va amal qilish muddati to‘g‘risidagi ma’lumotlarga ega bo‘lishi kerak.

26. Tashkilotda quyidagilar ta’minlanishi shart:

jamoaviy va yakka tartibdagi himoya vositalarining samaradorligi va sozligi;

yakka tartibdagi himoya vositalarining zarur miqdori va nomenklaturasi;

yakka tartibdagi himoya vositalarini qo‘llash va ulardan to‘g‘ri foydalanish ustidan doimiy nazoratni amalga oshirish;

xavfli va zaharli moddalar bilan ishlashda foydalanilgan yakka tartibdagi himoya vositalarini dezinfeksiya qilish, bir marta qo‘llaniladigan vositalar bundan mustasno.

27. Zaharli moddalar bilan ishlashda teri kasalliklarining oldini olish uchun profilaktik pasta va mazlardan foydalanish zarur.

6-§. Kasbiy tanlov

28. Tashkilotlarda tanlov o‘tkazilishi lozim bo‘lgan kasblar va mutaxassisliklar ro‘yxati bo‘lishi lozim.

29. Xodimlar va ishlab chiqarish uchastkalarining rahbarlari tegishli tarmoq tarif-malaka ma’lumotnomasiga muvofiq zarur ma’lumotga va ish tajribasiga ega bo‘lishi kerak.

30. Bosim ostida va boshqa o‘ta xavfli ishlarda ishlovchi xodimlar maxsus kurslarda tayyorgarlikdan o‘tganligini tasdiqlovchi hujjatga ega bo‘lishi shart.

31. O‘n sakkiz yoshdan kichik shaxslarning mehnati qo‘llanishi taqiqlanadigan noqulay mehnat sharoitlari ishlari ro‘yxatiga (ro‘yxat raqami 1990, 2009-yil 29-iyul) muvofiq, o‘n sakkiz yoshga to‘lmagan shaxslar zararli va noqulay mehnat sharoiti mavjud bo‘lgan ishlarga qabul qilinmasligi lozim.

32. Ayollar mehnatidan foydalanish to‘liq yoki qisman taqiqlanadigan mehnat sharoiti noqulay bo‘lgan ishlar ro‘yxatiga (ro‘yxat raqami 865, 2000-yil 5-yanvar) muvofiq, ayollar zararli va noqulay mehnat sharoiti mavjud bo‘lgan ishlarga qabul qilinmasligi kerak.

7-§. Xodimlarni ishlab chiqarish jarayonida qatnashishga qo‘yish shart-sharoitlari

33. Xodimlarni ishlab chiqarish jarayonida qatnashishga qo‘yish oldidan quyidagilar tekshirilishi zarur:

ish joyining mazkur Qoidalarda belgilangan sanitariya va gigiyena, xavfsizlik talablariga, shuningdek shovqin va tebranishga, shamollatish va isitishga qo‘yiladigan talablarga muvofiqligi;

xodimning mehnatni muhofaza qilish bo‘yicha bilimlarini sinovdan o‘tkazish, unga yo‘l-yo‘riq berish va salomatligini nazorat qilish davriyligiga amal qilinganligi;

texnologik jarayonlarda ishtirok etuvchi asbob-uskunalar va ularning himoya vositalari sozligi;

jamoaviy himoya vositalarining sozligi, xodimning yakka tartibdagi himoya vositalariga egaligi.

8-§. Xodimlarning salomatligini nazorat qilish

34. Tashkilotlarda xodimlarning salomatligini nazorat qilish Xodimlarni tibbiy ko‘rikdan o‘tkazish tartibi to‘g‘risidagi nizom (ro‘yxat raqami 2387, 2012-yil 29-avgust) asosida amalga oshirilishi lozim.

35. Tashkilot rahbariyati kasaba uyushmasi qo‘mitasi va sog‘liqni saqlash muassasasi bilan birgalikda har yili davriy tibbiy ko‘rikdan o‘tishi lozim bo‘lgan xodimlarning ro‘yxatini tuzishi hamda xodimlarning tibbiy ko‘rikdan o‘tishini ta’minlashi zarur.

36. Tibbiy ko‘riklar tashkilotga tibbiyot xizmati ko‘rsatuvchi davolash-profilaktika muassasalari tomonidan, agar ular bo‘lmagan taqdirda tashkilot joylashgan joydagi hududiy davolash-profilaktika muassasasi tomonidan o‘tkaziladi.

37. Tibbiy ko‘rikdan o‘tishdan yoki tibbiy komissiyalarning tekshiruvlar natijasida bergan tavsiyalarini bajarishdan bo‘yin tovlagan xodimlarni ish beruvchi ishga qo‘ymaslikka haqlidir.

38. Tashkilot rahbariyati o‘z xodimlarining majburiy tibbiy ko‘rikdan o‘z vaqtida o‘tishi uchun va majburiy tibbiy ko‘rikdan o‘tmagan shaxslarni ishga qo‘yish natijasida fuqarolarning sog‘lig‘iga yetkazilgan zararli oqibatlar uchun javobgar bo‘ladilar.

39. Xodimlarni sog‘lig‘ining holati tufayli ularga ruxsat etilmagan ishlarga qo‘yish taqiqlanadi.

9-§. Sanitariya va gigiyenaga qo‘yiladigan talablar

40. Tashkilot ish hududidagi havoning harorati, nisbiy namligi va harakatlanish tezligi GOST 12.1.005-88 “Ish hududining havosi. Umumiy sanitariya-gigiyenik talablari”ga muvofiq bo‘lishi kerak.

41. Tashkilotning ishlab chiqarish xonalari quyidagi talablarga muvofiq saqlanishi lozim:

havoning harorati, nisbiy namligi va harakatlanish tezligi ish joylaridagi ortiqcha issiqlik, bajarilayotgan ishning og‘irlik darajasiga ko‘ra toifasi va yil mavsumini hisobga olgan holda belgilanishi;

ishlab chiqarish, sanitariya-maishiy, xom ashyo va tayyor mahsulotni saqlash xonalarining yorug‘ligi QMQ 2.01.05-98 “Tabiiy va sun’iy yoritish. Loyihalashtirish me’yorlari”ga muvofiq bo‘lishi hamda mehnat sharoitlarini yaratish uchun yetarli yorug‘lik kuchini ta’minlashi;

yoritish asboblari chang to‘planishiga imkoniyat bermaydigan konstruksiyaga ega bo‘lishi, shuningdek singan taqdirda uning parchalari sochilib ketmasligi uchun yopiq bo‘lishi.

42. Noqulay omillar ta’siriga qarshi himoya tadbirlarini amalga oshirishda samarali havo almashinuvi tizimini QMQ 2.04.05-97 “Isitish, ventilyatsiya va konditsionerlash” talablariga muvofiq tashkil qilish lozim.

43. Ishlab chiqarish, sanitariya-maishiy, xom ashyo va tayyor mahsulotni saqlash xonalarini gigiyenik jihatdan toza saqlash va xodimlarning shaxsiy gigiyenasiga qo‘yiladigan talablar tegishli normativ hujjatlarda belgilangan qoidalarga muvofiq bo‘lishi lozim.

10-§. Tashkilot maydonlariga qo‘yiladigan xavfsizlik talablari

44. Tashkilot maydonlari va binolarining joylashuvi QMQ II 89-80 “Sanoat tashkilotlarining bosh plani” talablariga mos bo‘lishi kerak.

45. Tashkilotda transport vositalari va piyodalarning tashkilot hududida harakatlanish chizmasi ishlab chiqilgan va tasdiqlangan bo‘lishi hamda tashkilotga kirish va chiqish joylari hamda ish joylarining ko‘rinarli qismiga osib qo‘yilishi zarur.

46. Tashkilot maydonlari ko‘kalamzorlashtirilgan va suv quyish quvurlari tarmoqlari bilan ta’minlangan bo‘lishi lozim. Maydonlardagi o‘tish joylari mustahkam yopqichlar, suv oqib ketadigan inshootlar bilan jihozlangan bo‘lishi kerak.

47. Yozgi mavsumda yo‘laklar va o‘tish joylariga suv sepilgan bo‘lishi kerak.

48. Qishki mavsumda yo‘laklar va o‘tish joylari qordan tozalanib, qum sepilgan hamda binolarning tomlari qordan, karnizlari esa muzdan tozalab turilishi zarur.

49. Yo‘lovchilar uchun mo‘ljallangan yo‘laklar va tashkilotga kirish joyi tekis, kengligi kamida 1,5 m bo‘lib, yon tomonlari devorcha va to‘siqlarga ega bo‘lishi kerak.

50. Tashkilot hududida har kuni tozalab va dezinfeksiya qilib turiladigan axlat tashlanadigan idishlar bo‘lishi shart.

51. Tashkilotning hududi chegara bo‘ylab to‘silgan va uning hududiga begonalarning kirishi cheklangan va nazorat ostiga olingan bo‘lishi lozim.

11-§. Bino va inshootlarga qo‘yiladigan xavfsizlik talablari

52. Ishlab chiqarish binolari va inshootlari QMQ 2.09.02-85 “Ishlab chiqarish binolari” talablariga, yordamchi binolar va xonalar QMQ 2.09.04-98 “Tashkilotlarning ma’muriy va maishiy binolari” talablariga muvofiq bo‘lishi lozim.

53. Ishlab chiqarish binolari va inshootlari hamda yordamchi binolar va xonalardagi havoning harorati, nisbiy namligi va harakatlanish tezligi GOST 12.1.005-88 “Ish hududining havosi. Umumiy sanitariya-gigiyenik talablari”ga muvofiq bo‘lishi kerak.

54. Muntazam ishlashga mo‘ljallangan xonalarning pollariga yog‘och to‘shamalar va panjaralar yotqizilgan bo‘lishi, mazkur pol to‘shamalari zararli moddalar, ishlab chiqarishdagi kirlar va changlardan yengil tozalangan bo‘lishi zarur.

55. Binoning transport vositalari kirish joylarida darvozalar va signal asbob-uskunalari o‘rnatilgan bo‘lishi lozim.

56. Darvoza tavaqalari darvozaning yopiq va ochiq holatida maxsus moslamalar bilan mustahkam tutib turilgan bo‘lishi kerak.

57. Transport vositalarining binoga kirishi uchun darvoza eni foydalanilayotgan transport vositalari enidan ortiq bo‘lishi, darvozalarning balandligi transport vositalarining balandligidan kamida 0,2 m ortiq bo‘lishi zarur.

58. Tashkilotlarda binolar va inshootlardan foydalanish holatini muntazam kuzatish tashkil etilgan bo‘lishi kerak.

59. Barcha ishlab chiqarish binolari va inshootlari bir yilda kamida ikki marta (bahorgi va kuzgi mavsumda) tashkilot rahbari tayinlagan komissiya tomonidan texnik ko‘rikdan o‘tkazilishi lozim. Texnik ko‘rik xulosalari aniqlangan kamchiliklarni bartaraf etish bo‘yicha tadbirlar va ularni amalga oshirish muddatlari ko‘rsatilgan dalolatnomalar bilan rasmiylashtirilishi zarur.

60. Xodimlar uchun xavf tug‘diruvchi halokat tusidagi buzilishlar tezda bartaraf etilishi kerak. Bunda xavfli hududlardagi ish jarayoni halokat bartaraf etilgunga qadar to‘xtatib turilishi va u yerdagi xodimlar xavfsiz joyga ko‘chirilishi kerak.

61. Tashkilotning ishlab chiqarish xonalari va omborxonalari yong‘indan xabar beruvchi va yong‘inni bartaraf etuvchi avtomatik qurilmalar bilan jihozlangan bo‘lishi lozim.

62. Kirish va chiqish yo‘llari turli jismlar va asbob-uskunalar bilan to‘sib qo‘yilmasligi kerak. Evakuatsiya chiqish yo‘llarining barcha eshiklari binodan chiqish yo‘nalishi bo‘yicha ochilishi zarur.

12-§. Shovqin va tebranishga qo‘yiladigan talablar

63. Ish joylarida, xonalarda va tashkilot hududida shovqin va tebranishning darajasi SanQvaM 0120-01 “Ish joylarida shovqinning yo‘l qo‘yilgan darajasining sanitariya me’yorlari”, SanQvaM 0122-01 “Ish joylarida umumiy va lokal tebranishning sanitariya me’yorlari”, GOST 12.1.003-89 “Shovqin. Umumiy xavfsizlik talablari” va GOST 12.1.012-90 “Tebranma. Umumiy xavfsizlik talablari”ga muvofiq bo‘lishi kerak.

64. Ish joylarida shovqin va tebranish darajasi muntazam nazorat qilib turilishi kerak. Agarda u belgilangan me’yorlardan yuqori bo‘lsa, uni pasaytirish uchun quyidagi tadbirlar qo‘llanishi lozim:

detallarning zarbali harakatlarini zarbasiz harakatlarga, ilgarilama-qaytma harakatlarni aylanma harakatlarga o‘zgartirish;

shovqin chiqaruvchi agregat yoki uning ayrim qismlariga shovqinni to‘suvchi qobiqlar o‘rnatish;

agregatdan chiqayotgan aerodinamik shovqinlarga qarshi samarali tovush so‘ndirgichlar qo‘llash;

shovqinli uskunalarni (parraklar, kompressor) to‘silgan xonalarda yoki ishlab chiqarish xonalaridan tashqariga joylashtirish;

tebranish manbalarini (elektr dvigatellar, parraklar va boshqalar) poldan va binoning boshqa konstruksiyalaridan izolyatsiyalangan mustaqil poydevorlarda yoki maxsus hisoblab chiqilgan amortizatorlarga o‘rnatish.

65. Shovqinni texnik vositalar bilan bartaraf etish imkoni bo‘lmasa, eshitish a’zolarini yakka tartibdagi himoya vositalari va shovqinga qarshi kaskalardan foydalangan holda himoyalash kerak.

13-§. Shamollatish va isitish tizimiga qo‘yiladigan talablar

66. Shamollatish va isitish tizimi QMQ 2.04.05-97 “Isitish, shamollatish va konditsionerlash” talablariga muvofiq bo‘lishi lozim.

67. Oqimli shamollatishlarni tashqi havo tizimidan olish yerdan kamida 2 m balandlikda bajarilishi kerak.

68. O‘tish joylarida joylashgan isitish jihozlari o‘tish yo‘laklarining kengligiga qo‘yilgan talablarni buzmasligi zarur.

69. Ish joylaridagi havo harorati yengil jismoniy ishda 21 °C, o‘rtacha og‘ir ishda 17 °C va og‘ir ishda 16 °C dan past bo‘lmasligi kerak.

70. Xodimlarning isinishi uchun mo‘ljallangan xonalardagi havo harorati 22 °C dan kam bo‘lmasligi kerak.

71. Xodimlarning isinishi uchun mo‘ljallangan xonalargacha bo‘lgan masofa binolarda joylashgan ish joylaridan 75 m dan va bino tashqarisidagi ish joylaridan 150 m dan ko‘p bo‘lmasligi kerak.

14-§. Suv ta’minoti va kanalizatsiya tizimiga qo‘yiladigan talablar

72. Suv ta’minoti va kanalizatsiya tizimi QMQ 2.04.01-98 “Binolarning ichki suv quvuri va kanalizatsiyasi” talabiga mos kelishi zarur.

73. Ichimlik suvi O‘zDSt 950-2011 “Ichimlik suvi. Gigiyenik talablar va sifatini nazorat qilish” talablariga muvofiq bo‘lishi, uning harorati 8 °C dan 20 °C gacha bo‘lishi kerak.

74. Ichimlik suvidan foydalanish uchun suv quvuriga ulangan favvorachalar o‘rnatilishi yoki maxsus idishlarda qaynatilgan suv bo‘lishi lozim.

15-§. Yoritishga qo‘yiladigan talablar

75. Tashkilot hududi va ishlab chiqarish xonalarini tabiiy va sun’iy yoritish QMQ 2.01.05-98 “Tabiiy va sun’iy yoritish” talablariga muvofiq bo‘lishi lozim.

76. Yoritish vositalari toza va soz holatda bo‘lishi zarur. Yorug‘lik tushuvchi oynalar har yili kamida ikki marotaba tozalanishi lozim.

77. Yorug‘lik tushuvchi oyna va eshiklar turli buyumlar bilan to‘sib qo‘yilmasligi kerak.

78. Sun’iy yoritish umumiy va birlashgan tizim orqali amalga oshirilishi zarur. Birgina mahalliy yoritishni qo‘llash taqiqlanadi.

79. Tashkilot hududi va ishlab chiqarish xonalarida yoritish vositalarining ko‘zni qamashtirishidan saqlash choralari ko‘rilgan bo‘lishi kerak.

80. Ish joylari va xonalarda portlash xavfi bo‘lgan gaz va chang konsentratsiyasi yig‘ilib qolish ehtimoli mavjud bo‘lsa, elektr yoritish tizimi xonadan tashqarida o‘rnatilishi kerak.

81. Xavflilik darajasi yuqori bo‘lgan xonalarda kuchlanishi 36 V dan yuqori bo‘lmagan ko‘chma elektr yoritqichlar ishlatilishi kerak. Uskunalar va inshootlar (bunkerlar, quduqlar, bug‘lantirish kameralari, tunnellar va boshqalar)ning ichki sirtini yoritish uchun ishlatiladigan ko‘chma elektr yoritqichlarning kuchlanishi 12 V dan oshmasligi kerak.

82. Ko‘chirib yuriluvchi yoritqichlar shishali himoya qopqoqlari va metall to‘r bilan jihozlangan bo‘lishi lozim. Ushbu yoritqichlar va boshqa ko‘chirib yuriluvchi apparatlar uchun mis tolali egiluvchan elektr o‘tkazgichlar qo‘llanilishi zarur.

83. Evakuatsiya yo‘laklari va zinapoyalarda avariya yoritqichlari bo‘lishi kerak.

84. Avariya yoritqichlari boshqa yoritqichlardan turi, o‘lchami va maxsus tushirilgan belgilari bilan ajralib turishi va vaqti-vaqti bilan changdan tozalab turilishi lozim.

85. Avariya yoritish tarmoqlariga elektr energiya iste’molchilarining ulanishi taqiqlanadi. Avariya yoritilishlarining sozligi har chorakda kamida bir marta tekshirilishi zarur.

16-§. Maishiy imoratlarga qo‘yiladigan talablar

86. Tashkilotlarning maishiy bino va xonalari SHNQ 2.09.04-09 “Tashkilotlarning ma’muriy va maishiy binolari” talablariga muvofiq bo‘lishi lozim.

87. Kiyim almashtirish xonalari, dushxonalarning o‘lchamlari, dush setkalari, oyoq vannalari, bet-qo‘l yuvgichlar, ichimlik suvi ta’minoti qurilmalari, hojatxonalar va boshqa maishiy xona va jihozlarning soni smenadagi eng ko‘p xodimlar soni hisobga olingan holda belgilanishi zarur.

88. Dushxonalar va hojatxonalardagi tarnovlar, kanallar, traplar, pissuarlar va unitazlar muntazam ravishda tozalanishi, yuvilishi va dezinfeksiya qilinishi lozim.

89. Barcha maishiy imoratlar ozoda saqlanishi, muntazam dezinfeksiya qilinishi va sutkaning qorong‘i paytida yoritilgan bo‘lishi kerak.

17-§. Atrof tabiiy muhitni muhofaza qilishga qo‘yiladigan talablar

90. Tashkilot faoliyati atrof tabiiy muhitning (havo, tuproq, suv havzalari) ifloslanishiga va zararli omillarning tegishli normalardan ortiq darajada tarqalishiga olib kelmasligi lozim.

91. Tashkilotlarda ishlab chiqarish jarayonlarini amalga oshirishda atrof tabiiy muhitni oqova suvlar, shamollatish tizimi chiqindilari va boshqa chiqindilar bilan ifloslanishi ehtimolini istisno etadigan sharoitlar ta’minlanishi lozim.

92. Tashkilotlarda chiqindilarni yig‘ish uchun atrofi o‘ralgan maxsus joy ajratilishi va chiqindilar uchun maxsus idishlar bilan ta’minlanishi kerak. Ushbu idishlar chiqindilar bo‘shatilganda xlorli ohak eritmasi bilan dezinfeksiya qilinishi va yuvilishi kerak.

18-§. Mehnat va dam olishga qo‘yiladigan talablar

Oldingi tahrirga qarang.

93. Xodimlarning ish vaqti, shu jumladan qisqartirilgan ish vaqti, dam olish va tanaffuslar vaqti tashkilot tomonidan mehnat to‘g‘risidagi qonunchilik hujjatlariga muvofiq belgilanadi.

(93-band O‘zbekiston Respublikasi adliya vazirining 2021-yil 28-iyuldagi 16-mh-sonli buyrug‘i (ro‘yxat raqami 3313, 28.07.2021-y.) tahririda — Qonunchilik ma’lumotlari milliy bazasi, 28.07.2021-y., 10/21/3313/0724-son)

3-bob. Asosiy ishlab chiqarish jarayonlariga qo‘yiladigan yong‘in xavfsizligi talablari

1-§. Neft burg‘quduqlarini burg‘ulash

94. Burg‘quduqlarni burg‘ulashdagi ishlarning xavfsiz bajarilishini maxsus burg‘ulash brigadalari amalga oshirishi kerak.

95. Mahsuldor qatlamni ochishdan oldin (kamida 50 m qolganda) korxonadagi maxsus komissiya neft favvoralarining ro‘y berishini va bartaraf etishning oldini oluvchi harbiylashgan otryad xodimlari ishtirokida burg‘quduq holatini o‘rganib chiqishi hamda uning tayyorligi haqida dalolatnoma tuzishlari lozim.

96. Ochiq favvoraga sabab bo‘ladigan xatolik (kamchilik)lar aniqlanganda ular bartaraf etilmaguncha ish bajarishni to‘xtatib turish zarur.

97. Eritma (gil) qorgichda eritma tayyorlashda ko‘pik hosil bo‘lishiga yo‘l qo‘ymaslik kerak.

98. Burg‘ulash jarayonida burg‘quduqdan chiqayotgan eritmaning harorati va boshqa parametrlarni muntazam ravishda o‘lchab turish lozim.

99. Burg‘ulash olib borilayotgan hudud doimiy ravishda uglevodorodli eritma mahsulotlaridan tozalanib turilishi kerak.

100. Gazsimon agentlarni qo‘llab burg‘ulaganda, burg‘quduq og‘zini germetiklovchi zichlagich qurilma elementlari ishga yaroqli bo‘lishi hamda suyuqlik, shlam, chang va gazni ish maydonchasiga tushishiga yo‘l qo‘ymaslik lozim.

101. Burg‘quduq og‘ziga ulangan tashlama quvuro‘tkazgich shamol esayotgan tomonga teskari qaratilgan bo‘lishi zarur.

102. Mazkur quvuro‘tkazgichning uzunligi kamida 100 m bo‘lishi kerak.

103. Qatlamdagi gaz burg‘ulash quvurlariga kirib qolishining oldini olish uchun burg‘ulash quvurlari kolonnasiga teskari klapan o‘rnatish zarur.

104. Ushbu klapanning holatini har safar burg‘ulash quvurlarini burg‘quduqqa tushirishdan oldin tekshirish kerak.

105. Teskari klapan nosozligi tufayli qatlam gazi burg‘ulash quvurlari orqali ishchi maydonga tushganda (quvurlarni tushirish yoki ko‘tarish paytida) hodisa holatiga ko‘ra, eritmani burg‘ulash quvurlariga qayta haydash kerak.

106. Gazsimon agentlarni qo‘llab ishlaganda preventorlarning germetikligi va ishonchliligini, har safar quvurlarni tushirish yoki ko‘tarish davomida (har smenada kamida bir marta) tekshirib, natijalarini vaxta jurnaliga qayd qilib borish lozim.

107. Burg‘ulashni boshlashdan oldin, burg‘quduq og‘zini germetiklovchi qurilmani gazsimon agentni burg‘quduqqa salt holatda puflash yo‘li bilan mustahkamligini tekshirish zarur. Bunda nosozliklar aniqlanganda mazkur zichlagich elementni almashtirish kerak.

108. Gazsimon agentlarni qo‘llab burg‘ulaganda, gaz namoyon bo‘lishi holatlarida ish maydonida va gaz paydo bo‘lgan joylardagi havoni gaz tahlillagich yordamida tekshirib turish zarur. Burg‘quduqdan chiqayotgan eritma tarkibida gaz borligini ham uzluksiz ravishda tahlil qilib borish kerak.

109. O‘rnatilgan gaztahlillagich apparat burg‘ulovchiga yaxshi ko‘rinib turishi lozim.

110. Ish maydonchasida tabiiy gaz miqdori alangalanish chegarasining 20 foizini tashkil etuvchi darajada bo‘lganda burg‘ulash ishlarini to‘xtatib, gaz sizib chiqishi bartaraf etilishi zarur.

111. Gaz sizib chiqqanda uning ovozi (pishillashi) va hidi, sovun ko‘pigi hamda ko‘chma gaztahlillagichlar yordamida aniqlanishi zarur. Mazkur joylarni ochiq olov (mash’ala) yordamida aniqlash taqiqlanadi.

112. Ish joyidagi havo tarkibini nazorat qilish uchun burg‘ulash joyiga turg‘un (statsionar) yoki ko‘chma gaztahlillagichlar o‘rnatilishi kerak.

113. Ish joyidagi havo tarkibidagi gazni muntazam nazorat qilish zarur. Bunda uning davriyligi mahsuldor qatlamni ochish yoki burg‘ulashda har smenada kamida bir marta, burg‘quduqda gaz namoyon bo‘lganda esa, har ikki soatda kamida bir marta nazorat qilinishi lozim.

114. Burg‘ulash eritmalari sirkulyatsiyasining har bir siklidan so‘ng tozalash qurilmalarini tekshirish, ularni suv yordamida shlam va boshqa chiqindilardan tozalash zarur.

115. Burg‘quduq og‘zida yoki boshqa to‘planishi mumkin bo‘lgan joylarda alangalanish konsentratsiyasining quyi chegarasidan 20 foiz yuqori miqdorda gaz yig‘ilib qolgan bo‘lsa, burg‘ulash ishlarini bajarish taqiqlanishi lozim.

116. Burg‘ulash qurilmasi hududida yong‘in sodir bo‘lganda uni suv ta’minoti tizimiga ulangan quvurlar yordamida o‘chirilishi zarur. Bunda suv ta’minoti tizimiga ulangan sisternaning sig‘imi kamida 2 m^3 bo‘lishi lozim.

2-§. Kon-geofizika ishlari

117. Kon-geofizika ishlarini o‘tkazishdan oldin elektr uskunalardagi izolyatsiyaning sozligini, burg‘ulash qurilmasidagi yoki burg‘quduqdagi yertutashtirgich qurilmasining sozligini tekshirish lozim.

118. Laboratoriya va karotaj stansiyasi ko‘targichining metall kuzovi ish maydoniga o‘rnatilishi va burg‘quduqdagi ishlar to‘liq to‘xtatilgandan keyin yerga tutashtirilishi kerak.

119. Karotaj va gazkarotaj stansiyasining kuzovida ochiq olovdan foydalanish taqiqlanadi.

120. Momaqaldiroq paytida hamda burg‘quduqdan gaz chiqayotgan yoki burg‘quduqqa eritma yutilayotganda kon-geofizika ishlarini o‘tkazish taqiqlanishi zarur.

121. Ish joylarini yoritish va isitishda faqat karotaj va gaz karotaj stansiyalari uchun tuzilgan loyihada nazarda tutilgan asboblardan foydalanish lozim.

122. Karotaj va gaz karotaj stansiyalari va laboratoriyalarda yong‘in va portlash xavfi mavjud bo‘lgan moddalarni ochiq idishlarda saqlash taqiqlanadi.

123. Transport vositalarida joylashgan karotaj stansiyasi tutun chiqarish quvurlariga uchqun o‘chirgichlar o‘rnatilishi kerak.

124. Karotaj va gaz karotaj stansiyalari va laboratoriyalari o‘rnatilgan transport vositalarini ishlatish bo‘yicha yo‘riqnomalariga muvofiq birlamchi o‘t o‘chirish vositalari bilan jihozlangan bo‘lishi lozim.

125. Burg‘quduqlarida kon-geofizika ishlarini o‘tkazishda zulfinlar, quvurlar, flanetslar va armaturalar hamda geofizik uskunalarni isitishda ochiq olovdan foydalanish taqiqlanadi.

126. Karotaj ishlarini o‘tkazishda gaz namoyon bo‘lishi belgilangan me’yordan yuqori bo‘lsa, navbatchi operator darhol burg‘ulash brigadasiga xabar berishi, gaz otilib chiqqanda esa, karotaj stansiyasini xavfsiz joyga olib chiqishga oid chora-tadbirlarni amalga oshirishi zarur.

127. Ortiqcha bosim ostida ishlab turgan burg‘quduqlarda geofizik tadqiqotlarni o‘tkazishda o‘zini-o‘zi zichlovchi salnikli lubrikator yordamida bajarish kerak. Bunda salnikli lubrikatorni burg‘quduqning yuqori qismida sodir bo‘lishi mumkin bo‘lgan bosimdan kam bo‘lmagan bosim ostida sinalgan bo‘lishi lozim.

128. Uglevorod yuqori bosim bilan oqib chiqayotgan burg‘quduqlardagi lebyodka (chig‘ir) va uning qismlari nosoz bo‘lsa geofizik tadqiqotlarni o‘tkazish taqiqlanishi zarur.

129. Radioaktiv moddalarni yonuvchi va portlash xavfi mavjud bo‘lgan boshqa moddalar bilan birga saqlash taqiqlanadi.

130. Qatlam sinagichlari bilan ishlarni bajarishda geofizika korxonasi hamda buyurtmachi korxona tomonidan tasdiqlangan reja asosida bajariladi.

131. Burg‘quduqni sinashda burg‘ulash uskunalarini ta’mirlash hamda elektrpayvandlash va boshqa olovli ishlarni o‘tkazish taqiqlanadi.

132. Burg‘quduqdan gaz va neft yuqori bosimda oqib chiqishi kutilayotganda, burg‘ulash joyida harbiylashgan qism vakillari ishtirok etishi hamda preventorning biror tarmog‘iga ulangan sementlash agregati bo‘lishi zarur.

133. Burg‘quduqni pakerlash va qatlam mahsuldorligini tadqiq qilish ishlari faqat kunning yorug‘ vaqtida o‘tkazilishi kerak.

134. Burg‘quduq debitini o‘lchashda qatlamdan chiqayotgan flyuidni yig‘ib olish uchun ombor yoki rezervuar burg‘quduqdan kamida 100 m masofada joylashgan bo‘lishi lozim.

135. Sinov paytida olingan namunalarni tashishda, ularning to‘kilishini oldini olish kerak.

3-§. Neft quduqlarini ishlatishda qo‘yiladigan talablar

136. Ishlatish kolonnasini perforatsiya qilishdan oldin burg‘quduq atrofidagi rezervuarlar quduqdan chiqadigan mahsulotni qabul qilishga tayyor bo‘lishi kerak.

137. Ochiq ariqlar orqali umumiy omborga va tutqichlarga neft oqimini chiqarib yuborish taqiqlanadi.

138. Burg‘quduqlarda perforatsiya ishlarini bajarishdan oldin buyurtmachi korxonaning geologini hamda Davlat yong‘in xavfsizligi xizmatini ogohlantirish zarur.

139. Burg‘quduqlarda perforatsiyani o‘tkazishdan oldin otqinga qarshi uskunalarni tekshirilishi, favvora armaturasi bosim ostida germetiklikka sinalishi lozim.

140. Burg‘quduqni ishlatishda favvora armaturasining ishchi bosimi quduqning yuqori qismida sodir bo‘lishi mumkin bo‘lgan bosimga mos kelishi kerak.

141. Favvorali burg‘quduqni o‘zlashtirishda nasos-kompressor quvurlarini tushirish va ko‘tarishni faqat quvurcha va buraladigan zulfin mavjudligida bajarilishi lozim.

142. Burg‘quduqqa quvurlarni tushirish yoki ko‘tarishda neft va gaz namoyon bo‘lganda hamda kechki paytda avariya yoritqichlari o‘chib qolganda, quduq og‘ziga zudlik bilan avariya zulfinini o‘rnatish va barcha ishlarni to‘xtatish lozim. Uzoq vaqtga to‘xtatilganda burg‘quduq og‘zini berkitish zarur.

143. Kolonnani tushirish-ko‘tarish bilan bog‘liq ishlarni bajarishda uning flanetsiga uchqundan xavfsiz materialdan yasalgan voronka o‘rnatish lozim.

144. Burg‘quduqni ko‘chma agregatlar yordamida o‘zlashtirish va berkitishda ishchi manifoldga zarur miqdordagi agregatlarni ulash imkoni nazarda tutilishi kerak.

145. Favvorali burg‘quduqni o‘zlashtirish vaqtida tanaffus yoki to‘xtalishlar bo‘lganda, favvora armaturasidagi markaziy zulfin va krestovinadagi zulfinlarni berkitish zarur.

146. Gazli va gazkondensatli quduqlarni svablab o‘zlashtirish taqiqlanadi.

147. Favvorali burg‘quduqni svablashdan oldin quyidagi ishlarni bajarish zarur:

agregatni boshqarish pultini himoyalash uchun qurilgan ayvonchaning yonadigan konstruksiyalariga olovdan himoyalovchi moddani shimdirib olish (ushbu modda bilan ishlov berish);

ko‘chma ko‘targich lebedkani burg‘quduq og‘zidan kamida 25 m masofada o‘rnatish.

148. Burg‘quduqni svablash faqat favvora armaturasi o‘rnatilgandan keyin amalga oshiriladi.

149. Favvorali burg‘quduqni svablab o‘zlashtirishda burg‘quduq og‘zidan kamida 10 m masofada favvora armaturasiga shturval o‘rnatish va uni shchit bilan himoyalash zarur.

150. Burg‘quduqda svablash ishlari olib borilayotganda, boshqa ishlarni to‘xtatish lozim.

151. Favvora alomatlari sezilganda, burg‘quduqdan zudlik bilan svabni ko‘tarib chiqarish kerak.

152. Burg‘quduqni ko‘pik yordamida o‘zlashtirishda faqat olovdan xavfsiz va zaharli bo‘lmagan sirtfaol moddalarning suvli eritmalaridan foydalanish kerak.

153. Burg‘quduqni kechki vaqtda o‘zlashtirishda ish joylari belgilangan yoritish me’yorlariga muvofiq yoritilishi lozim. Burg‘quduq og‘ziga yaqin joylardagi yoritqichlar portlashdan himoyalangan bo‘lishi zarur.

154. Sinalgan barcha burg‘quduqlar og‘zi zichlangan va tegishli armaturalar bilan jihozlanishi kerak.

155. Burg‘quduqdan chiqayotgan neft va gazdan kompressorni himoyalash maqsadida burg‘quduq yaqinidagi gaz-havo taqsimlagich budkasi tarmog‘iga teskari klapan o‘rnatish lozim.

156. Ko‘chma kompressorlarning ichki yonuv dvigatellaridagi tutun chiqaruvchi quvurlari ovoz va uchqunso‘ndirgichlar bilan jihozlanishi zarur.

157. Nasoslar yordamida ishlatiladigan burg‘quduqlarning og‘zi zichlovchi armatura bilan jihozlanishi kerak.

158. Tebranma dastgoh ishlayotganda uzatmalar tasmasi salt holatida shkivni aylantirmay o‘tishining oldini olish uchun tasmaning tarang tortilganligiga e’tibor berib turish zarur.

159. Burg‘quduqqa markazdan qochma elektr nasoslarni tushirish uchun elektr uskunalar joylashtiriladigan budka yonmaydigan materialdan yasalishi kerak.

160. Boshqarish stansiyalari va avtotransformatorlarni har qanday kuchlanishdagi elektr tarmoqlari tagiga o‘rnatish taqiqlanadi.

161. Burg‘quduqqa elektr nasosni tushirishdan oldin uning kabelini elevator ta’siridan saqlash maqsadida flanetsga himoyalash moslamasini o‘rnatish zarur.

162. Burg‘quduq og‘zi yaqinida joylashgan kabelli barabanning elektr uzatmasini boshqarish tugmachasi portlashdan himoyalanib yasalgan bo‘lishi lozim.

163. Burg‘quduq og‘zidagi kabel o‘tadigan joy zichlangan osma shayba bilan jihozlanishi kerak.

164. Burg‘quduqni sinashda unga olib boradigan barcha yo‘llarda chekish va olov yoqishni taqiqlovchi postlar va ko‘rsatkichlar o‘rnatilishi lozim.

165. Burg‘quduqda puflash va o‘lchashlar o‘tkazilayotganda burg‘ulash qurilmasining dvigateli, quduq yaqinidagi barcha transport vositalari hamda qozonxonalarning o‘choqlari o‘chirilishi zarur.

4-§. Neft qazib chiqarishga qo‘yiladigan talablar

166. Kimyoviy reagentlar saqlanadigan joy to‘silgan hamda u yerga qizil bayroqchalar va xavfsizlik belgilari o‘rnatilishi kerak.

167. Ko‘chma nasos agregatlari, avtotsisternalardagi tutun chiqarish quvurlariga ovozso‘ndirgich va uchqunso‘ndirgich o‘rnatilishi zarur.

168. Quduq og‘zidagi uskunalarning germetikligi buzilganda, damlagich quduqni suyuqlik bilan to‘ldirib, uskunani almashtirish lozim.

169. Separatorlarning bufer suyuqligi idishlarini puflash avtomatlashtirilgan bo‘lishi zarur. Mash’alani yoqish moslamasi masofadan turib boshqarilishi kerak.

170. Yonib turgan mash’alaning atrofi 50 m radiusda to‘siq bilan o‘ralgan bo‘lishi lozim. Mazkur hududga kirish joyiga “Begonalar kirishi man etiladi!” degan yozuv ilib qo‘yilishi zarur.

171. Mash’ala atrofidagi o‘ralgan hududda quduqlar, chuqurchalarni qazish taqiqlanishi lozim.

172. Neftni isituvchi qurilma shamol esayotgan tomonga joylashtirilgan neft saqlanayotgan rezervuardan kamida 25 m oralig‘ida o‘rnatilishi zarur.

173. Neft solingan rezervuar hamda neftni isituvchi qurilma o‘rnatilgan aravachalar portlashdan himoyalanib yasalgan bo‘lishi kerak.

174. Issiq neft rezervuarini tashuvchi transport vositasining tutun chiqadigan quvuriga uchqunso‘ndirgich o‘rnatib, transport vositasini quduq og‘zidan kamida 10 m masofada shamol esayotgan tomonga joylashtirish lozim.

175. Quduqqa ishlov berishda faqat gazsizlantirilgan kondensatni ishlatish lozim.

176. Kondensatni avtotsisternadan quyib olish yoki bo‘shatishda avtotsisterna yertutashtirgich moslamasiga ulanishi zarur. Agar mazkur yertutashtirgich bo‘lmasa, yerga 0,5 m chuqurlikka metall tayoqchani qoqib, unga ulash kerak. Yertutashtirgich moslamasini kondensatni quyish-to‘kish ishlarini tugatmasdan yechib olish mumkin emas.

177. Avtotsisternadan gazkondensatni quyish-to‘kish jarayonida gazkondensat bilan quduqqa ishlov berishni faqat kunduz kuni ochiq olov yo‘qligida o‘tkazish lozim.

178. Quduqqa gazkondensat bilan ishlov berishda gazkondensatni avtotsisternadan bunkerga va agregatga haydash taqiqlanadi.

179. Elektr isitgichga kiritilgan kabel uchidagi uzel hamda klemmalar (ulangan joylar) kamerasi to‘liq germetiklangan bo‘lishi kerak.

180. Kabel butun uzunligi bo‘ylab yaxlit hamda neft va issiqlikka bardosh berishi lozim.

181. Kabel ko‘chma ko‘tarma lebedkaning chambaragiga ravon va izolyatsiyasiga putur yetmaydigan qilib o‘ralishi zarur.

182. Kabelni burg‘quduqqa tushirishdan oldin uning ishga yaroqliligi tekshirilishi lozim. Tolasi uzilgan kabelni burg‘quduqqa tushirish mumkin emas.

183. Uglevodorodli va azotli suyuqliklarni haydash tarmoqlariga saqlagich va teskari klapanlarni o‘rnatish lozim.

184. Uglevodorodli va azotli suyuqlik solingan rezervuar yonida yong‘in posti bo‘lishi zarur.

185. Uglevodorodli va azotli suyuqliklarni burg‘quduqqa haydashda mahsulotning bosimi va haroratini doimiy nazorat qilish lozim. Bosim va harorat loyihada belgilangan me’yordan ortiq bo‘lmasligi kerak.

186. Uglevodorodli va azotli suyuqliklar bilan ishlov berilgan burg‘quduqni havo bilan o‘zlashtirish taqiqlanadi.

187. Gidravlik usulda qatlamni yorishda ishlatilayotgan agregatlar va uskunalarning tutun chiqarish quvurlariga uchqunso‘ndirgich moslamalar o‘rnatish zarur.

188. Qatlamni gidravlik usulda yorish qurilmalarini quduq og‘zidan kamida 10 m oralig‘ida o‘rnatish va ular orasidagi masofa kamida bir 1 m bo‘lishi kerak.

189. Mazkur ishlarni bajarayotganda burg‘quduq hududida ochiq olovdan foydalanish yoki burg‘quduqni ishlatish taqiqlanadi.

190. Qatlam ichida yondirishni amalga oshirishda burg‘quduq hududi xavfli hudud hisoblanadi. Bunda “Ehtiyot bo‘ling! Qatlam yondirilayapti” — degan ogohlantiruvchi plakat va ko‘rsatkichlar bilan jihozlanishi kerak.

191. Qatlam ichida yondirish o‘tkazilayotgan uchastkadagi haydash, kuzatish va qazib chiqarish burg‘quduqlarining og‘zini zichlashni ko‘zda tutish zarur.

192. Burg‘quduqlar, o‘lchov qurilmalari va qatlam ichida yondirish ta’sirida bo‘lgan boshqa obyektlari bosim va haroratni masofadan turib boshqarish vositalari bilan jihozlanishi kerak.

5-§. Tarkibida vodorod sulfidi mavjud bo‘lgan neft konlariga qo‘yiladigan talablar

193. Tarkibida vodorod sulfidi mavjud bo‘lgan neft konlarini ishlatishda xavfsiz ish yuritishni ta’minlovchi barcha tadbirlarga qat’iy rioya qilinishi zarur.

194. Havoda vodorod sulfidi konsentratsiyasi muntazam ravishda nazorat qilinishi kerak.

195. Bino (xona)lar, ish maydonchalari havosidagi vodorod sulfidining konsentratsiyasini muntazam tekshirib turish maqsadida mazkur joylarga ovozli signal beradigan gaztahlillagichlar va shamol yo‘nalishini ko‘rsatuvchi belgilar o‘rnatilishi lozim.

196. Vodorod sulfidining xavfli konsentratsiyasi aniqlanganda, xizmat ko‘rsatuvchi xodim zudlik bilan korxona rahbariga, gazdan qutqarish xizmatiga xabar berishi, zaharlanishning oldini olish va avariya vaziyatiga barham berish choralarini ko‘rishi lozim. Vodorod sulfidining xavfli konsentratsiyasi bor joylarga “Olovdan xavfli!”, “Zaharli moddalar!”, “O‘tish va yurish man etiladi!”, “Tamaki mahsulotlarini iste’mol qilish taqiqlanadi!” degan ogohlantiruvchi ko‘rsatkichlar o‘rnatilishi zarur.

197. Burg‘quqduqni ta’mirlashda ajralib chiqayotgan vodorod sulfidi shamollatish agregati yordamida so‘rib olinadi.

4-bob. Asosiy ishlab chiqarish uskunalariga qo‘yiladigan yong‘in xavfsizligi talablari

1-§. Rezervuar va rezervuarlar parklari

198. Rezervuarlar atrofidagi marzalar va to‘siqlar doimo soz va QMQ 2.09.19-97 “Neft va neft mahsulotlari omborlari” talablariga muvofiq bo‘lishi zarur. Rezervuarlar parki hududiga mexanizatsiyalashgan o‘t o‘chirish vositalarining kirishi uchun maxsus o‘tish joylari qurilishi kerak.

199. Marzalangan hudud eng katta rezervuar hajmidagi mahsulot sig‘adigan qilib qurilishi zarur.

200. Rezervuarlar umumiy hajmining 95 foizigacha neft yoki neft mahsulotlari bilan to‘ldirilishi lozim.

201. Suyultirilgan gazlarga mo‘ljallangan o‘tkazgich quvurlardagi berkituvchi va tartiblovchi uskunalar po‘latdan yasalishi kerak.

202. Rezervuarlar parkidagi barcha o‘tkazgich quvurlar va ularga o‘rnatiladigan gidravlik zatvorlar, marzaning tashqarisidan o‘tishi lozim.

203. Hajmi 50 m^3 dan ortiq bo‘lgan rezervuarlarni diametral qarama-qarshi tomonidan kamida ikkita joyini yertutashtirish zarur.

204. Rezervuarlarni ko‘rikdan o‘tkazishda, namuna olishda yoki suyuqlik sathini o‘lchashda uchqun chiqarmaydigan moslamalardan foydalanish kerak.

205. Rezervuarlarga o‘rnatilgan nafas olish armaturalari to‘g‘ri sozlangan va doimo soz holda bo‘lishi kerak. Nafas olish (saqlagich) klapanlarini bahorgi-yozgi mavsumda kamida ikki marta, havo harorati noldan past bo‘lganda — har o‘n kunda bir marta tekshirib turish va ularning natijalarini jurnalda qayd etib borish lozim.

206. Nafas olish armaturalari muzlab qolmasligi uchun rezervuarlardagi klapanlarning membranalari ftorplastik qoplamalar bilan jihozlangan bo‘lishi kerak.

207. Neft va neft mahsulotlarini isitish jarayonini suyuqlik sathi isitgichdan kamida 50 sm yuqorida bo‘lgandagina amalga oshirish mumkin.

208. Rezervuarlardagi qovushqoq neft va neft mahsulotlarini isitishda faqat bug‘li yoki suvli zmeyeviklardan foydalanib, doimiy nazorat qilib turish lozim.

209. Rezervuarlar parki va uning yaqin atrofidagi hududlarda yashinqaytargich, statik elektr hodisasidan va yashinning ikkilamchi namoyon bo‘lishidan saqlovchi qurilmalar o‘rnatilishi lozim.

210. Rezervuarlar parki hududida yong‘in xavfsizligi qoidalariga rioya qilish to‘g‘risidagi ko‘rsatkichlar o‘rnatilishi kerak.

211. Rezervuarlar parkiga transport vositalarini faqat rezervuarlar ta’mirlanayotganda korxonaning bosh muhandisining ruxsati bilan kiritish mumkin.

212. Marzalar orasidan o‘tgan quvurlar flanetsli bog‘lamalarga ega bo‘lmasligi kerak.

213. Quvurlarni marzalardan teshib o‘tgan joylari zichlangan bo‘lishi kerak.

2-§. Nasos stansiyalari

214. Nasos stansiyasining eshik va derazalari tashqariga ochiladigan hamda eshiklari ostonasiz (bo‘sag‘asiz) bo‘lishi kerak. Yorug‘lik tushadigan tirqishlar to‘silmagan bo‘lishi, deraza oynalari va fonarlar tozalab turilishi zarur.

215. Ayvonlarga joylashtirilgan ochiq nasos stansiyalaridagi yon to‘siqlarining yuzasi uning o‘sha yon tomoni poldan tomning yoki nasosxona ayvonining eng yuqori nuqtasigacha hisoblaganda umumiy yuzasining 50 foizidan ko‘p bo‘lmasligi kerak.

Nasos stansiyalarining yon tomonidagi himoya to‘siqlari yonmaydigan materialdan yasalib, tabiiy shamollatish shartlariga ko‘ra poldan (yerdan) kamida 30 sm ko‘tarilib turgan bo‘lishi kerak.

216. Tez alangalanadigan suyuqliklarni haydash (damlash) uchun ikki yonlama, zarur hollarda esa, bir yonlama va qo‘shimcha zichlagichli salniksiz markazdan qochma nasoslar ishlatilishi lozim.

217. Transportirovka qilinayotgan (haydalayotgan) neft mahsulotini orqaga qarab harakatlanishining oldini olish uchun o‘tkazgich quvurining damlash tarmog‘iga teskari klapan o‘rnatish lozim.

218. Nasoslarning xavfsiz ishlatilishini ta’minlash maqsadida ularni signalizatsiya va blokirovka tizimi bilan jihozlash lozim.

219. Neft va neft mahsulotlarini haydovchi nasoslar qayerga o‘rnatilishidan qat’i nazar, mahalliy va masofadan turib boshqaruvga ega bo‘lishi zarur.

220. Nasoslarning so‘ruvchi va haydovchi tarmoqlarida masofadan turib boshqariladigan berkituvchi yoki uzib qo‘yuvchi qurilma ko‘zda tutilishi lozim. Masofadan uzib qo‘yadigan moslama har bir muayyan holat uchun o‘tkazgich quvurning diametri va uzunligiga qarab loyihalovchi tashkilot tomonidan belgilanadi.

221. Nasos stansiyasining pollari yonmaydigan va neft mahsulotlari ta’siriga dosh beradigan materiallardan yasalishi lozim. Polda drenaj lotoklari bo‘lib, ular yaxshi yopiladigan lotokning tagi va devorlarini suv va neft mahsuloti o‘tkazmaydigan qilib yasalishi kerak. Lotoklar oqova tizim tomonga gidrozatvor orqali qiyalatib o‘rnatilishi zarur.

222. Nasos stansiyasidagi o‘tkazgich quvurlar lotoklarga joylashtirilishi va devorlar (teshiklari) orqali o‘tgan joylarining zichlagich moslamalarini qo‘llab berkitish lozim.

223. Nasos yoki kompressorning so‘ruvchi va haydovchi o‘tkazgich quvurlardagi berkitish, ajratish va saqlagich qurilmalarini qoida tariqasida, nasos yoki kompressorga yaqinroq, xizmat ko‘rsatish uchun qulay va xavfsiz joyga o‘rnatish kerak.

224. Yonma-yon joylashgan nasoslarning qismlari o‘rtasidagi hamda nasoslar bilan bino devorlari o‘rtasidagi masofa kamida 1 m, ikki qator qilib o‘rnatilganda esa, qatorlar orasi kamida 2 m bo‘lishi lozim.

Nasoslarning qismlari, o‘tkazgich quvurlari va boshqa uskunalar eshikdan kamida 1 m masofada o‘rnatilgan bo‘lishi kerak.

225. Uskunalar va o‘tkazgich quvurlarning 45 °C gacha qiziydigan yuzalari to‘silgan yoki xodimlar tekkanda kuyib qolishining oldini oluvchi izolyatsiyalovchi material bilan qoplangan bo‘lishi lozim.

226. Nasos stansiyasida joylashgan asosiy va yordamchi uskunalar texnologik sxema asosida tartib raqamlar bilan belgilanishi kerak. Tartib raqamlarni ko‘rinarli joyga oq bo‘yoq bilan yozish zarur. Dvigatel bilan nasos o‘rtasida devor bo‘lsa, tartib raqam ham nasosga, ham dvigatelga yoziladi. Nasos agregati bir xonada joylashgan bo‘lsa, raqam faqat dvigatelga yoziladi.

227. Nasos stansiyasidagi asosiy va yordamchi qurilmalar hamda suv ta’minoti, shamollatish, oqova, havo ta’minoti va yong‘in o‘chirish tizimlari bir-biridan farqlanadigan ranglarga bo‘yalishi kerak. O‘tkazgich quvurlarining sirtlarida ularning vazifalari hamda haydalayotgan neft mahsulotining yo‘nalishi ko‘rsatilishi lozim.

228. Dvigatel va nasoslarda, ulardagi aylanma harakatning yo‘nalishini ko‘rsatuvchi strelkalar, ishga tushirish qurilmasida esa “Ishga tushirish” va “STOP” yozuvlari bo‘lishi lozim.

229. Nasos stansiyasidagi knopkalar (tugmachalar) va qayta ulagichlar yong‘in va portlashdan himoyalanib hamda nam o‘tkazmaydigan qilib yasalgan bo‘lishi zarur. “Ishga tushirish” knopkasi (tugmachasi) pult yuzasidan 3 — 5 mm pastroq qilib, “STOP” knopka (tugmacha)si esa, qo‘ziqorin shaklida biroz kattalashtirilgan bo‘lib, pult yuzasidan (paneldan) bo‘rtib chiqib turgan bo‘lishi kerak.

230. Har bir nasos agregatiga manometr o‘rnatilishi lozim. Manometrsiz yoki nosoz manometrli nasoslarni ishlatish taqiqlanadi.

231. Nasos agregatida uni yerga tutashtiruvchi tizimga ulashga xizmat qiluvchi moslama bo‘lishi, uning ustiga yertutashtirgich belgisi qo‘yilishi lozim.

232. Berk binodagi nasos stansiyalarida majburiy oqimli-so‘ruvchi shamollatish tizimi va yong‘inni o‘chirishning birlamchi vositalari bo‘lishi lozim.

233. Nasos stansiyalaridagi moylash vositalarining miqdori sutka ehtiyoji darajasida berkitiladigan metall idishlarda saqlanishi kerak.

234. Artish materiallarini qopqoqli metall qutilarga yig‘ib, keyinchalik qayta ishlatishga tayyorlash yoki yo‘q qilib yuborish mumkin. Moylash vositalarini uzoq muddat saqlashga ruxsat etilmaydi.

235. Nasoslarni ishlatishda podshipniklar va salniklar holatiga alohida e’tibor berish zarur. Podshipniklar yetarli darajada moylangan bo‘lishi lozim va ular 60^0 S dan ortiq qizib ketmasligi kerak. Podshipniklar haroratini har soatda kamida bir marta tekshirib turish kerak.

236. Nasoslar va o‘tkazgich quvurlarning issiq yuzasiga artish materiallari yoki neft mahsulotlari shimilgan buyumlarni qo‘yish taqiqlanadi.

237. Nasoslarni ishlatishda nasoslar va o‘tkazgich quvurlari germetik bo‘lishi hamda salnikli zichlagichlar va boshqa joylarida neft mahsulotlarini me’yordan ortiq miqdorda sizib chiqish holatlari darhol bartaraf etilishi zarur.

238. Nasos stansiyasidagi barcha uskunalarning ishqalanuvchi detallari o‘z vaqtida moylanishi kerak. Moylash paytida neft mahsulotining sachrab, oqib ketishiga yo‘l qo‘ymaslik lozim.

239. Ishlab turgan nasoslar ish rejimida biror nosozliklar (shovqin, haddan tashqari kuchli tebranish, podshipniklar qizishi, salniklardan neft mahsuloti sizib chiqishi va darzliklar) aniqlanganda, nasoslarning ishlashini darhol to‘xtatish zarur. Nosozlik sabablari aniqlanib, ular bartaraf etilmaguncha nasoslarni ishlatish taqiqlanadi.

240. Nasoslar ishini avtomatik tarzda nazorat qilish vositalari bo‘lmasa, asbob-uskunalarning ishlashini muntazam ravishda nazorat qilib turish zarur.

241. Nasos stansiyasiga elektr energiyasi to‘satdan kelmay qolganda, dvigatellarni elektr tarmog‘idan tezda uzib qo‘yish kerak.

242. Har bir nasos stansiyasida avariya holati uchun asbob-uskunalar komplekti va akkumulyatorli fonarlar zaxirasi bo‘lishi hamda ular maxsus javonlarda saqlanishi kerak.

3-§. Issiqlik almashtirgichlar

243. Issiqlik almashtirgich o‘rnatilgan maydoncha gidravlik zatvor orqali sanoat kanalizatsiyasi tizimiga neftni tushiruvchi ariqchaga ega bo‘lishi lozim. Maydoncha neftni yuvib yuborishga moslashgan va balandligi 0,15 m dan kam bo‘lmagan to‘siq bilan o‘ralgan bo‘lishi kerak.

244. Haroratning keskin o‘zgarishidan sodir bo‘ladigan zo‘riqish ta’sirida shikastlanishlarning oldini olish maqsadida issiqlik almashtirgichni bir maromda qizdirish va sovutish lozim.

245. Issiqlik almashtirgichning quvurlaridagi va quvurlari orasidagi yonuvchi suyuqliklarni apparat to‘liq sovugandan keyingina chiqarish kerak.

246. Yong‘in sodir bo‘lganda havo bilan sovutish apparatlariga texnologik reglamentlarga mos ravishda operator xonasiga masofadan boshqarish moslamasini o‘rnatish zarur.

4-§. Olovli isitgichli qurilmalar (quvursimon pechlar, blokli olovli isitgichlar)

247. Forsunka oldidagi maydoncha qattiq qoplamaga va gidravlik zatvor orqali sanoat kanalizatsiyasiga ulangan nishabli ariqchaga ega bo‘lishi kerak. To‘kilgan suyuq yonilg‘ini yuvishga mo‘ljallangan suvo‘tkazgich ustuni o‘rnatilgan bo‘lishi zarur.

248. Forsunkalarni yondirishda tez alangalanadigan suyuqliklar shimdirilgan materiallardan foydalanish taqiqlanadi.

249. Yonilg‘i keladigan quvuro‘tkazgichga quyidagilarni o‘rnatish kerak:

forsunkalardan kamida 10 m oraliqda barcha forsunkalarga kelayotgan yonilg‘ini berkituvchi zulfin;

gorelkalarning yonishi uchun zarur bo‘lgan bosimni tartibga soluvchi reduktor qurilmasi hamda nazorat-o‘lchov asboblarining avtomatik tizimiga va gorelkalarga kondensat tushishining oldini oluvchi kondensatto‘plagichlar. Reduktor qurilmasi bino tashqarisiga o‘rnatilishi zarur.

250. Avtomatik qurilmalarning avariya signalizatsiya tizimi operator xonasiga ulangan bo‘lishi lozim.

251. Pechlarning bug‘o‘chirish tizimi doimo ishga yaroqli bo‘lishi kerak. Nosoz bug‘o‘chirish tizimini ishlatish taqiqlanadi.

252. Bug‘o‘chirish kollektori qulay joyga o‘rnatilishi va qizil rangga bo‘yalishi lozim.

253. Pech o‘chog‘ini bug‘ bilan shamollatmasdan gorelkalarni yondirish taqiqlanadi. O‘chib qolgan gorelkalarni yondirishda qizigan panellar yoki pech o‘chog‘idagi g‘ishtlardan foydalanish taqiqlanadi.

254. Forsunkalarga keladigan gaz quvurlari gazni mash’ala tizimiga chiqaruvchi puflagich tarmoq bilan jihozlanishi kerak.

255. Avariya yoki yong‘in vaziyatlarida neftni to‘kishga mo‘ljallangan qurilmalar soz holatda bo‘lishi lozim. Avariya vaziyatlarida neftni to‘kish tizimining zulfinlariga taniqlik belgilari o‘rnatilgan hamda zulfinlarga olib boradigan yo‘llar to‘silmagan bo‘lishi kerak.

256. Avariya vaziyatlarida neftni to‘kish ishlarini sex, qurilma boshlig‘i yoki avariyani bartaraf etishga javobgar shaxsning ko‘rsatmalariga muvofiq amalga oshirish zarur. Mazkur ishlarni bajarish tartibi maxsus yo‘riqnomalarda nazarda tutilishi lozim.

257. Avariya vaziyatlarida neftni to‘kish sig‘imiga pechdagi issiq suyuqlikni to‘kishdan oldin, undagi suv va mahsulotlar qoldig‘ini chiqarib tashlash hamda kondensatdan tozalangan suv bug‘i bilan bug‘lash kerak. Bug‘o‘chirish qurilmasini masofadan turib ishga tushirish zarur.

258. Qo‘shaloq kameralardagi pech forsunkalari oldida yong‘in ro‘y berganda, o‘choqdagi va mo‘ridagi qurum yona boshlaganda bug‘o‘chirish tarmog‘i orqali bug‘ yuborish va yong‘in xavfsizligi xizmatini chaqirish kerak.

259. Quvursimon pechlarni ishlatganda uning quvurlari holatini nazorat qilish lozim. Quvurlarda bo‘rtib chiqish hamda yemirilish chegarasi ruxsat etilgan me’yordan oshgan holatlarda pechni ishlatish taqiqlanadi.

260. Pech zmeyeviklariga va boshqa qurilmalarga bug‘ uzatuvchi quvurlarda kondensatni to‘kib olish qurilmasi bo‘lmasa, ularni ishlatish taqiqlanadi.

261. Pechlarni isitish tizimi gorelkalarga suyuq yoki gazsimon yonilg‘ining kelishi to‘xtaganda yoki tarmoqdagi bosim belgilangan me’yordan pasayganda signal beruvchi moslamalar bilan jihozlangan bo‘lishi lozim.

262. Pechlarda alanga o‘chib qolganda forsunkalarga yonilg‘i kelishini avtomatik tarzda to‘xtatuvchi hamda pechdagi harorat o‘zgarganda signal beruvchi moslamalar o‘rnatilishi zarur.

5-§. Texnologik o‘tkazgich quvurlar

263. O‘tkazgich quvurlardagi mahsulot turiga ko‘ra GOST 12.4.026-76 “Signal ranglari va xavfsizlik belgilari”ga muvofiq ravishda taniqli bo‘yoq va raqamli belgilariga ega bo‘lishi kerak.

264. Rezervuarlarni apparaturalar, qurilmalar va boshqa inshootlar bilan bog‘lovchi barcha o‘tkazgich quvurlar uchun texnologik sxema tuzilgan bo‘lishi lozim. Mazkur sxemaga ko‘ra, har bir o‘tkazgich quvurda muayyan belgi, berkitish armaturalari esa raqamlangan bo‘lishi zarur.

265. Neft o‘tkazgichlarni puflash va mustahkamlikka sinash, germetikligini tekshirish ishlarini mahalliy sharoitlarni hisobga olgan holda, texnika va yong‘in xavfsizligiga doir tadbirlar nazarda tutilgan yo‘riqnoma asosida amalga oshirish lozim.

266. Zulfinlar, jo‘mraklar va o‘tkazgich quvurlardagi boshqa berkitish qurilmalari doimo ishga yaroqli, qulay ishlatiladigan, o‘tkazgich quvurning ayrim uchastkalariga neftning borishini kafolatli to‘xtatib oladigan bo‘lishi kerak.

267. Neft o‘tkazgichlarda hosil bo‘lgan tiqinlarni bartaraf etishda uchqun chiqaruvchi po‘lat tayoqchalar yoki boshqa moslamalardan foydalanish taqiqlanadi.

268. Zulfinlar va jo‘mraklar oson va ravon ochilishi va yopilishi kerak. Ularni ochish yoki yopishda lom, quvurlar va boshqa asboblarni qo‘llash taqiqlanadi.

269. Flanetsli ulanmalardagi qistirmalar yuqori haroratda buzilmaydigan va shaklini o‘zgartirmaydigan materialdan yasalishi lozim.

270. Bandaj o‘rnatilgan neft o‘tkazgichlarni ishlatish taqiqlanadi.

271. Avariya vaziyatlarida mahsulotni chiqarib tashlashga mo‘ljallangan quvurlarni ishga tushirishdan oldin hamda ishlatganda vaqti-vaqti bilan tekshirib turish lozim.

272. Texnologik o‘tkazgich quvurlarda hosil bo‘lgan teshikchalarni darhol bartaraf etish zarur. Ularni xomutlar bilan berkitish taqiqlanadi.

273. O‘tkazgich quvurlar va zulfin uzellarini qizdirishda faqat bug‘, issiq suv yoki qizdirilgan qum, shuningdek portlashga xavfsiz qilib ishlangan elektr qizdirish uskunalaridan foydalanish lozim.

6-§. Temir yo‘lning quyish-to‘kish estakadalari

274. Temir yo‘lning quyish-to‘kish estakadalari QMQ 2.09.19-97 “Neft va neft mahsulotlari omborlari” talablariga muvofiq joylashishi, temir yo‘l relsidan estakadagacha

bo‘lgan oraliq masofa GOST 9238-83 “Inshootlar va temir yo‘l harakatlanuvi tarkib izlarining yaqinlashish gabaritlari 1520 (1524) mm” talablariga mos holda bo‘lishi lozim.

275. Neft mahsulotlarini ortish yoki tushirish uchun keltirilayotgan temir yo‘l vagon-sisternalar maxsus kompozitsion tormoz kolodkalari bilan jihozlanishi kerak. Neft mahsulotini quyish paytida temir yo‘l vagon-sisternalarining toshib ketishiga yo‘l qo‘ymaslik zarur.

276. Neft mahsulotlarini temir yo‘l vagon-sisternalariga quyish-to‘kishda ularni temir yo‘l omborlari, turg‘un inshootlar, asosiy (magistral) yo‘llar, yuk ortish-tushirish umumiy joylari hamda turar joylardan kamida 100 m masofada joylashtirish zarurligini inobatga olish shart.

Temir yo‘l vagon-sisternalariga tez alangalanadigan suyuqliklarni quyishda uni bir maromdagi oqim bilan sisterna ichidagi suyuqlikning sathidan pastga quyish zarur.

Neft va neft mahsulotlarini erkin tushirib (oqizib) quyish mumkin emas. Quyish moslamasining uchi vagon-sisternaning tubidan 20 sm balandlikda o‘rnatilishi kerak.

277. Avariya vaziyatlarida nosoz temir yo‘l vagon-sisternalarni neft mahsulotlaridan bo‘shatish uchun maxsus jihozlangan joy ajratilishi lozim. Avariya sharoitlari asoslangan hamda quyish-to‘kish estakadasi maxsus vositalar bilan jihozlangan bo‘lsa, nosoz temir yo‘l vagon-sisternalardagi neft mahsulotlarini bevosita estakadaning o‘zida bo‘shatishga ruxsat etiladi.

278. Drenaj idishida to‘plangan iflos neft mahsulotlarini ajratuvchi idish-rezervuarlarga yoki ishlatilgan neft mahsulotlari saqlanadigan idish-rezervuarga yo‘naltirish kerak.

279. Temir yo‘l estakadasi hududida neft mahsulotlari to‘kilishiga yo‘l qo‘ymaslik lozim.

280. Temir yo‘l vagon-sisternalariga neft mahsulotini quyish paytida temir yo‘l estakasi atrofidagi 100 m radiusli hududda barcha ta’mirlash ishlari to‘xtatilishi zarur.

281. Temir yo‘l estakadasi hududida quyidagilar taqiqlanadi:

temir yo‘l vagon-sisternalarni profilaktik ta’mirlash va tozalash;

sanoat korxonalari tomonidan ishlab chiqarilgan (portlashdan himoyalanmagan) ko‘chirib yuriluvchi yoritqichlarni va chiroqlarni ishlatish;

momaqaldiroq paytida tez alangalanadigan neft mahsulotlarini quyish yoki to‘kish;

nosoz temir yo‘l vagon-sisternalarga neft mahsuloti quyish;

temir yo‘l estakadasi va sisterna ustida turib detallar va boshqa buyumlarni yerga tashlash.

282. Temir yo‘l estakadasi bo‘ylab temir yo‘l vagon-sisternalarining har qanday harakati neft mahsuloti quyish-to‘kish (sexi) uchastkasi operatori uning ko‘rsatmasi asosida amalga oshirilishi kerak.

7-§. Yashindan va statik elektr hodisasidan muhofaza qilish qurilmalari

283. Bevosita yashin urishidan va statik elektr hodisasi tufayli buzilish, alangalanish va portlashdan odamlarni, bino, inshoot va uskunalarni saqlash maqsadida yashin qaytargich o‘rnatilishi lozim.

284. Yashin hodisasining ikkilamchi namoyon bo‘lishi va statik elektr razryadlaridan himoyalash maqsadida barcha metall apparaturalar, rezervuarlar, gazgolderlar, neft o‘tkazgichlar, quyish-to‘kish qurilmalari, bino ichida yoki tashqarisida joylashgan qurilmalar, tez alangalanadigan va yonuvchi suyuqliklar saqlanadigan idishlar yertutashtiruvchi qurilmaga yoki bino va inshootning temir-beton poydevoriga ulangan bo‘lishi kerak.

285. Yashinqaytargichning yertutashtirish qismi boshqa yertutashtirgichlardan alohida bo‘lishi kerak. Yashinqaytargichlarning yertutashtirish moslamalari sifatida ishlab chiqarishning o‘tkazgich quvurlaridan foydalanish taqiqlanadi.

286. Tez alangalanadigan va yonuvchi suyuqliklarni rezervuarlar, sisternalar va idishlarning to‘kish quvuri orqali quyish kerak. Bunda to‘kish quvuri rezervuardagi suyuqlikning o‘lik qoldiq sathidan pastroqda bo‘lishi lozim.

287. Avtotsisternalar va temir yo‘l sisternalaridan tez alangalanadigan va yonuvchi suyuqliklarni quyish-to‘kishda ular yertutashtirilishi zarur. Yertutashtiruvchi o‘tkazgich sifatida ko‘ndalang kesimi kamida 16 mm bo‘lgan, ko‘p tolali, egiluvchan mis tok o‘tkazgichlardan foydalanish lozim. Mazkur tok o‘tkazgichlarni avtotsisternalarga va temir yo‘l sisternalariga yaxshi kontakt hosil qiluvchi boltlar yordamida ulash kerak. Yertutashtirgich nosoz bo‘lganda quyish-to‘kish ishlari to‘xtatilishi hamda nosozliklar bartaraf etilishi lozim.

288. Temir yo‘l estakadasi bo‘ylab o‘tgan o‘tkazgich quvurlar yertutashtirilishi zarur.

289. Yong‘in va portlashdan xavfli hududlar hosil qiluvchi hamda yonuvchi gazlar, suyuqliklar yoki qattiq moddalari mavjud bo‘lgan SHNQ 2.01.19-09 “Portlash-yong‘in va yong‘indan xavfli bino, inshootlar va tashqi qurilmalarning toifalarini aniqlash” talablariga mos ravishda mansub binolar va inshootlar hamda tashqi qurilmalar va estakadalardagi, shuningdek texnologik uskunalar, apparatlar, rezervuarlar, havo o‘tkazgichlar va o‘tkazgich quvurlarning yertutashtirish qurilmasi nosoz bo‘lganda ularni ishlatish taqiqlanadi.

5-bob. Ta’mirlash-montaj ishlariga qo‘yiladigan yong‘in xavfsizligi talablari

1-§. Olovli ishlarni bajarish bo‘yicha texnik tadbirlar

290. Barcha olovli ishlar faqat ish joylari va apparatura (payvandlash agregatlari, shlanglar, kavsharlash lampalari va shunga o‘xshashlar) diqqat bilan tayyorlangandan keyin, shuningdek qurilmalar, rezervuarlar va quvurlar tez alangalanadigan va yonuvchi suyuqliklardan, turli moddalarning bug‘i va changlaridan, shuningdek 5 m dan kam bo‘lmagan radiusda yonuvchi suyuqliklardan tozalangandan keyin o‘tkazilishi kerak.

291. Tez alangalanuvchi va yonuvchi suyuqliklar va gazlar solingan rezervuarlarning (sisternalar, baklar, resiverlar va shunga o‘xshashlar) ustida yoki ularning ichida va quvurlarda olovli ishlarni bajarishdan oldin, ular barcha kommunikatsiyalardan uzib (o‘chirib) qo‘yilishi va quyidagi tadbirlar bajarilishi lozim:

eng yaqin joylashgan surilma qopqoqlar yoki shiberlarni yopish, qulflab berkitish va plakatlarni osish;

tiqinlarni o‘rnatish (zarur bo‘lganda);

barcha lyuklar va tuynuklarni ochish. Zarur bo‘lgan hollarda vaqtinchalik mahalliy ventilyatsiyani (ayniqsa rezervuarlarda) o‘rnatish nazarda tutilishi zarur.

292. Olovli ishlarni olib borganda quyidagilar man qilinadi:

nosoz apparatura bilan ishlash;

yangi bo‘yalgan konstruksiyalarda va boshqa buyumlarda bo‘yoq butunlay qurigunga qadar ishlarni olib borish;

payvandlash simlarining ulanishlari izolyatsiya qilinmaganda ishlarni boshlash;

payvandlangan simlarni umumiy oqimlarda o‘tkazish yoki kabel trassalarini, shuningdek yonuvchi gaz va suyuqliklar mavjud bo‘lgan quvurlarni kesib o‘tish. Kabel trassalarini yoki ko‘rsatilgan quvurlarni kesib o‘tish zarur bo‘lganda, payvandlangan simlarning izolyatsiyasi kuchaytirilishi va ular izolyatsiya qilingan materialda o‘tkazilishi kerak;

yonuvchi hamda zaharli moddalar bilan, shuningdek bosim ostidagi yonmaydigan suyuqlik va gazlar, bug‘lar va havo bilan to‘ldirilgan apparatlarni va quvurlarni (gaz quvurlaridan tashqari), shu jumladan kuchlanish ostidagi elektr uskunalarni payvandlash, kesish, kavsharlash yoki qizdirish;

moy, yog‘lar va boshqa yonuvchi suyuqlik yuqi bo‘lgan kiyim va qo‘lqoplardan foydalanish;

maxsus kiyim va poyabzalsiz, shuningdek himoya ko‘zoynaklarisiz (yoki himoya niqobisiz) elektr va gaz bilan payvandlash ishlarini bajarishga kirishish.

293. Yonuvchi suyuqlikni to‘kish estakadalaridan 5 m dan yaqin masofada bajariladigan olovli ishlar, yong‘in-texnik mahsulotlarini tayyorlanishi, zarur bo‘lgan yong‘inga qarshi va texnik tadbirlarni bajarilishi hamda tegishli ruxsatnoma (naryad) rasmiylashtirilgandan keyin olib borilishi zarur. Ishlash zonasida to‘kish estakadasi suyuqlik, yonuvchi material qoldiqlaridan tozalangan va uchqun uchishiga qarshi choralar ko‘rilgan bo‘lishi lozim.

294. Tez alangalanuvchi va yonuvchi suyuqliklar (masalan, mazutli rezervuarlarda) saqlanadigan rezervuarlardan 10 m yaqinida yoki bevosita rezervuarlarni o‘zida payvandlash va boshqa olovli ishlarni bajarishga, ishlash uchun tegishli ruxsatnoma (naryad) rasmiylashtirilishi; yong‘inga qarshi tadbirlar bajarilishi; ishlash zonasida yo‘l qo‘yilishiga ruxsat etilgan konsentratsiyani aniqlash uchun havo muhiti tahlil qilinishi; texnologik qurilmalarning lyuklari va boshqa teshiklari uchqun tushishi va suyuqlik bug‘laridan (ko‘rsatilgan masofa chegarasida) himoyalangandan keyin ruxsat beriladi.

295. Neft sanoati korxonalarining yonilg‘i uzatish traktlarida ishlashga ruxsat berish va olovli ishlar, uskunalarning to‘xtatilishi, yong‘in-texnik mahsulotlarining tayyorlanishi, qurilish konstruksiyalari, uskunalar, pol yonilg‘i kukuni va changidan tozalangandan keyin amalga oshiriladi. Barcha teshik va tuynuklar berkitilgan bo‘lishi, shuningdek qiya galereya, konveyer tasmasi bo‘ylab va pastdagi belgilarda uchqunning har tomonga uchishiga qarshi choralar ko‘rilgan bo‘lishi shart.

Payvandlashdan oldin va keyin radius bo‘ylab 10 m dan kam bo‘lmagan ish zonasi (qurilish konstruksiyalari, pol va namdan himoyalangan uskunalar ham) katta miqdordagi suv bilan yuvilishi shart.

296. Elektr payvandlash simlarining (kabellari) kesimlari va izolyatsiyasi tok va kuchlanishning maksimal kattaligiga mos ravishda qo‘llanishi kerak.

Kamaytirilgan kesim va pasaytirilgan izolyatsiya sinfini qo‘llashga ruxsat berilmaydi.

297. Kesimi maksimal payvandlash tokiga to‘g‘ri kelishi sharti bilan, po‘lat tasmalar, payvandlash plitalari, payvandlash konstruksiyasining o‘zi qaytuvchi sim sifatida xizmat qilishi mumkin.

Bu shartni bajarish mumkin bo‘lmaganda – payvandlash bir xil kesimli va izolyatsiyali ikkita simlarni (keluvchi va qaytuvchi) qo‘llab amalga oshirilishi zarur.

Qaytuvchi sim sifatida ichki temir yo‘llari, nollash tarmog‘i, texnologik qurilmalar va quvurlardan foydalanish taqiqlanadi.

298. Payvandlash agregatlarining alohida qismlarining (transformatorlar, podshipniklar, chyotkalar, ikkilamchi zanjir kontaktlari va shunga o‘xshashlar) qizish harorati 75 °C dan oshmasligi shart. Yuqori harorat aniqlanganda, agregat darhol to‘xtatilishi (o‘chirilishi) shart va qizish sabablari aniqlanadi. Payvandlash agregatlari (transformatorlar) noto‘g‘ri ekspluatatsiya qilinganda, ularning o‘zlari yong‘inga sabab bo‘lishlari mumkin.

299. Neft sanoati korxonalarining yonilg‘i uzatish traktlarida payvandlash agregatlarini (transformatorlarni) ochiq holda o‘rnatish taqiqlanadi. Ta’mirlash ishlari olib borilayotganda payvandlash agregatlarini (transformatorlarni) yonmaydigan, zich berkitiladigan shkaflarda o‘rnatish mumkin. Mo‘ljallangan ishlar tugagandan keyin payvandlash apparatlari doimiy saqlash joylariga olib chiqilishi zarur.

300. Yonuvchi suyuqlikni qo‘llab kavsharlash va boshqa olovli ishlar olib borilganda, yonilg‘ining faqat sutkalik zaxirasini yopiq va sinmaydigan idishlarda, ish joyidan 10 m dan kam bo‘lmagan masofada saqlashga ruxsat beriladi. Kavsharlash lampalariga, yonuvchi materiallar va qurilish konstruksiyalaridan 3 m dan kam bo‘lmagan

masofada, yonuvchi suyuqlikni quyishda xavfsizlik choralariga rioya qilgan holda, shuningdek ishchi bochkalarning nominal bosimida yonilg‘i quyish va olov yoqish mumkin. 3 litr dan ortiq bo‘lgan rezervuarlar (kichkina baklar) manometrga ega bo‘lishi kerak.

301. Har bir kavsharlash lampasi va suyuq yonilg‘i bilan olovli ishlar olib boriladigan boshqa apparatlar tartib raqamiga va pasportga ega bo‘lishi, har yili texnik shartlarga muvofiq bosim ostida sinovlardan o‘tkazilishi zarur.

302. Suyuq yonilg‘ida ishlaydigan apparatlar portlab ketishining oldini olish uchun quyidagilar taqiqlanadi:

kichkina baklarda va keltiruvchi shlanglarda bosimni ko‘paytirish va ruxsat etilgan qiymatdan yuqori bosimda ishlash;

kichkina ishchi baklar hajmining 3/4 qismidan ko‘prog‘ini suyuq yonilg‘i bilan to‘ldirish;

texnologik sharoit bo‘yicha ishlash uchun mo‘ljallanmagan yonuvchi suyuqliklarni qo‘llash;

apparatlar ishlab turganda yoki sovumagan gorelkada yonilg‘i to‘ldirish yoki mayda ta’mirlash ishlarini bajarish;

keltiruvchi shlanglarni qisish, aylantirish yoki bukish;

ochiq olov yonida apparaturaga yonilg‘i to‘ldirish, ta’mirlash va tozalash yoki chekish.

303. Texnologik quvurlarni va qurilmalarni ochiq olovni qo‘llab isitish taqiqlanadi.

304. Gaz ballonlari, shuningdek yonuvchi suyuqlik solingan apparatlar isitish asboblaridan hamda issiqlikni tarqatish manbai va ochiq olovli o‘choqlardan 5 m dan yaqin bo‘lmagan masofada o‘rnatilishi shart.

305. Gaz ballonlarini uzoq masofaga tashish va saqlash uchun faqat ularning bo‘yniga saqlash qopqoqlari burab kirgizilishi sharti bilan ruxsat beriladi. Ballonlar payvandlash joylariga maxsus aravachalar, zambillar, chanalar va boshqa qurilmalarda olib kelinadi. Ballonlarni yelkada va qo‘llarda tashish taqiqlanadi.

306. Ballonlarga, ularni shikastlanishga olib keladigan zarbalar berish va mexanik ta’sir ko‘rsatish taqiqlanadi.

307. Bitumni isitish uchun qurilma (qozonlar) maxsus jihozlangan maydonchalarda, yonuvchi materiallar, binolar va inshootlardan kamida 50 m masofada o‘rnatilishi kerak.

308. Binolarning yonuvchan tomida bitumli qozonlarni o‘rnatish taqiqlanadi.

309. Bitumli qozonlar ishlaganda uning atrofida kamida 2 m masofada yonuvchi chiqindilar va quruq bitum bo‘lmasligi kerak.

310. Bitumni isitish uchun gazsimon yonilg‘idan foydalanilganda, yonilg‘ili ballonlarni shamollatiladigan metall shkaflarda ikkitadan ko‘p bo‘lmagan miqdorda, qozondan kamida 20 m masofada joylashtirish kerak.

311. Ishlayotgan bitumli qozonlarni nazoratsiz qoldirish, shuningdek issiq bitum massasiga suvning tushishi taqiqlanadi. Ish smenasi tugagach, qozonning o‘choqlari o‘chirilishi va unga suv sepilishi lozim.

6-bob. Texnologik jarayonlarga qo‘yiladigan talablar

1-§. Yong‘in va portlash xavfsizligiga qo‘yiladigan talablar

312. Ishlab chiqarish jarayonlarini loyihalashtirishda, tashkillashtirishda va olib borishda yong‘in va portlash xavfsizligi GOST 12.1.004-91 “Yong‘in xavfsizligi. Umumiy talablari” va GOST 12.1.010-90 “Portlash xavfi. Umumiy talablari”ga muvofiq ta’minlanishi lozim.

313. Belgilangan tartibda sinovdan o‘tkazilmagan yong‘in va portlash xavfi mavjud hamda toksik xususiyatlarga ega bo‘lgan moddalar va materiallarni ishlab chiqarishda qo‘llash taqiqlanadi.

314. Ishlab chiqarish binolari va xonalarining portlash jihatidan xavflilik darajalari loyiha tashkiloti tomonidan SHNQ 2.01.19-09 “Bino, xona va tashqi qurilmalarni portlash, yong‘in va yong‘in xavfliligi toifalarini aniqlash”ga muvofiq har bir holat uchun alohida aniqlanishi kerak.

315. Ishlab chiqarish jarayonlarini amalga oshirishda yong‘inlar, portlashlar, avariyalar, zaharlanishlar sodir bo‘lishi ehtimolini istisno etadigan sharoitlar ta’minlanishi lozim.

316. Ishlab chiqarish binolari va xonalari yong‘inni o‘chirishning birlamchi vositalari bilan ta’minlangan bo‘lishi zarur.

317. Shamollatish tizimi yong‘indan darak beruvchi signalizatsiya bilan birlashtirilgan bo‘lishi lozim.

318. Yong‘in suv manbai yo‘laklari hamda yong‘inni o‘chirish vositalariga boradigan yo‘laklar doimo bo‘sh bo‘lishi kerak.

319. Yong‘in va portlash xavfi mavjud bo‘lgan uskunalar va ish joylarida ochiq olovdan foydalanishni taqiqlovchi hamda alangalanuvchi va portlovchi moddalar bilan ishlashda ehtiyotkorlikka rioya qilish zarurligi to‘g‘risida ogohlantiruvchi belgilar bo‘lishi zarur.

320. Aralashganida portlovchi modda hosil qilishi mumkin bo‘lgan gazlarni umumiy kollektorga chiqarish taqiqlanadi.

321. Ishlab chiqarish amalga oshiriladigan bo‘limlarda tamaki mahsulotlarini iste’mol qilish taqiqlanadi.

322. Xodimlar bilan yong‘in xavfsizligi bo‘yicha mashg‘ulotlar o‘tkazilishi va ularga yong‘inning oldini olish bo‘yicha yo‘l-yo‘riqlar berilishi kerak.

2-§. Elektr qurilmalariga qo‘yiladigan xavfsizlik talablari

323. Tashkilotlarda elektr qurilmalarini o‘rnatishda va ulardan foydalanishda Iste’molchilarning elektr qurilmalaridan texnik foydalanish qoidalari (ro‘yxat raqami 1383, 2004-yil 9-iyul) hamda Iste’molchilarning elektr qurilmalaridan foydalanishda texnika xavfsizligi qoidalari (ro‘yxat raqami 1400, 2004-yil 20-avgust) talablariga rioya qilinishi kerak.

324. Elektr energiyasidan foydalanadigan tashkilotlarda tashkilot rahbarining buyrug‘i bilan muhandis-texnik xodimlardan elektr xavfsizligi uchun mas’ul xodim tayinlangan bo‘lishi va bu xodim elektr xavfsizligi bo‘yicha tegishli malaka guruhiga ega bo‘lishi zarur.

325. Elektr xavfsizligi uchun mas’ul xodim kuchlanishi 1000 V va undan yuqori bo‘lgan elektr uskunalarga xizmat ko‘rsatishi uchun elektr xavfsizligi bo‘yicha V malaka guruhiga, kuchlanishi 1000 V gacha bo‘lgan elektr uskunalarga xizmat ko‘rsatish uchun esa IV malaka guruhiga ega bo‘lishi talab etiladi. Mas’ul xodim davriy ravishda va o‘rnatilgan tartibda tashkilotda tuzilgan elektr xavfsizligi bo‘yicha komissiyada sinovdan o‘tishi lozim.

326. Elektr xavfsizligi uchun mas’ul xodim:

elektr qurilmalarining ishonchli, tejamli va xavfsiz ishlashini;

elektr qurilma va tarmoqlarda rejali ta’mirlash ishlari hamda profilaktik sinovlarning belgilangan muddatlarda o‘tkazilishini;

elektr energiya sarfining hisobi olib borilishini;

himoya vositalari va yong‘inga qarshi jihozlar mavjudligi hamda ularning o‘z vaqtida sinovdan o‘tkazib turilishini ta’minlashi kerak.

327. Elektr toki o‘tkazuvchi qismlar, taqsimlovchi qurilmalar, apparatlar va o‘lchash asboblari, shuningdek turli saqlovchi qurilmalar, rubilniklar va boshqa ishga tushiruvchi apparatlar va moslamalar faqat yonmaydigan asoslarda montaj qilinishi lozim.

328. Yuqori namlik va issiqlik ajralib chiquvchi xonalarda elektr yoritqichlar namlikdan, elektr dvigatellari esa suyuqlik sachrashidan himoyalangan bo‘lishi kerak.

329. Taqsimlovchi qurilmalar izolyatsiyasining qarshiligi va chidamliligi tekshirib turilishi zarur.

330. Ishlab chiqarish binolari va maishiy xonalarda qo‘llaniluvchi lyuminessent yoritqichlar yopiq holda, namlik va chang o‘tkazmaydigan maxsus armaturada bajarilishi lozim.

331. Kabellar va elektr simlarning izolyatsiyasi, tashqi birikmalar, elektr tokidan himoyalovchi yerga ulangan simlar, elektr dvigatellarning ishlash rejimi ko‘rikdan o‘tkazilishi va o‘lchash asboblari yordamida tekshirib turilishi kerak.

332. Elektr apparatlari va agregatlarining nollash va yerga ulash simlarining butunligi kamida 6 oyda bir marta tekshirilishi, tekshirish natijalari dalolatnoma bilan rasmiylashtirilishi zarur.

333. Quyidagi elektr qurilmalari nollanishi yoki yerga ulanishi lozim:

kuchlanishi 380 V va undan yuqori bo‘lgan o‘zgaruvchan tok hamda 440 V va undan yuqori bo‘lgan o‘zgarmas tokda ishlovchi barcha elektr qurilmalari;

nominal kuchlanishi 42 V dan yuqori, lekin 380 V dan past bo‘lgan o‘zgaruvchan tok va 110 V dan yuqori, lekin 440 V dan past o‘zgarmas tokda ishlovchi yuqori xavfli tashqi qurilmalar.

334. Nominal kuchlanishi 42 V gacha bo‘lgan o‘zgaruvchan tokda va 110 V gacha bo‘lgan o‘zgarmas tokda ishlaydigan elektr qurilmalarini nollash yoki yerga ulash talab etilmaydi, metall konstruksiyaga o‘rnatilgan nazorat kabellari, kuch kabellarining metall qobiqlari hamda portlash xavfi bo‘lgan xonalardagi elektr qurilmalar, payvandlash transformatorining ikkilamchi cho‘lg‘amalari bundan mustasno.

335. Bitta elektr shtepseliga bir nechta iste’molchilarni ulash taqiqlanadi.

336. Changlarning statik elektr razryadlaridan alangalanib ketmasligi uchun uskunalarning g‘iloflari, asosiy vallari va havo quvurlari yerga ulangan bo‘lishi lozim.

337. Havo quvurlarining filtrlari mayda katakli metall to‘r bilan o‘ralgan va to‘r yerga ulangan bo‘lishi shart.

338. Tashkilotning bino va inshootlari yashin qaytargichlar o‘rnatilgan holda to‘g‘ridan-to‘g‘ri yashin urishidan himoyalangan bo‘lishi zarur. Yashin qaytargichlar har yili bahorgi mavsumda tekshirib turilishi, aniqlangan nosozliklar bartaraf etilishi lozim.

7-bob. Mehnat muhofazasi qoidalarini buzganlik uchun javobgarlik

339. Mazkur Qoidalarga amal qilish uchun javobgarlik tegishli ishlarni bajaruvchi tashkilotlar zimmasiga yuklatiladi.

Oldingi tahrirga qarang.

340. Mansabdor shaxslar va xodimlar mehnatni muhofaza qilish qoidalariga rioya qilmaganliklari uchun qonunchilik hujjatlariga muvofiq belgilangan tartibda javobgarlikka tortiladi.

(340-band O‘zbekiston Respublikasi adliya vazirining 2021-yil 28-iyuldagi 16-mh-sonli buyrug‘i (ro‘yxat raqami 3313, 28.07.2021-y.) tahririda — Qonunchilik ma’lumotlari milliy bazasi, 28.07.2021-y., 10/21/3313/0724-son)

8-bob. Yakuniy qoida

341. Mazkur Qoidalar O‘zbekiston Respublikasi Ichki ishlar vazirligi, Mehnat va aholini ijtimoiy muhofaza qilish vazirligi, Sog‘liqni saqlash vazirligi, Davlat arxitektura va qurilish qo‘mitasi, Davlat tabiatni muhofaza qilish qo‘mitasi, O‘zbekiston standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish agentligi, Elektr energetikada nazorat bo‘yicha davlat inspeksiyasi, O‘zbekiston Kasaba uyushmalari Federatsiyasi Kengashi va “O‘zbekneftegaz” milliy xolding kompaniyasi bilan kelishilgan.

Ichki ishlar vaziri A. AXMEDBAYEV

2014-yil 3-iyul

Mehnat va aholini ijtimoiy muhofaza qilish vaziri A. XAITOV

2014-yil 3-iyul

Sog‘liqni saqlash vaziri A. ALIMOV

2014-yil 3-iyul

“Davarxitektqurilish” qo‘mitasi raisi B. ZOKIROV

2014-yil 3-iyul

Davlat tabiatni muhofaza qilish qo‘mitasi raisi B. ABDUSAMATOV

2014-yil 3-iyul

“O‘zstandart” agentligi bosh direktori A. KURBANOV

2014-yil 3-iyul

“O‘zdavenergonazorat” inspeksiyasi boshlig‘i A. NIMATULLAYEV

2014-yil 3-iyul

O‘zbekiston Kasaba uyushmalari Federatsiyasi Kengashi raisi T. NARBAYEVA

2014-yil 3-iyul

“O‘zbekneftegaz” MXK boshqaruv raisi Sh. FAYZULLAYEV

2014-yil 3-iyul

(O‘zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to‘plami, 2014-y., 31-son, 390-modda; Qonunchilik ma’lumotlari milliy bazasi, 28.07.2021-y., 10/21/3313/0724-son)

Ekologiya

Tabiatni muhofaza qilish bo‘yicha faoliyat

Korxonada atrof-muhitni muhofaza qilish faoliyati O‘zbekiston Respublikasining mamlakat tabiiy resurslarini muhofaza qilish va ulardan oqilona foydalanish to‘g‘risidagi qonun hujjatlari asosida tartibga solinadi.

“Farg‘ona NQIZ” MChJda Eko-tahlil laboratoriyasi faoliyat yuritadi, unda sohaning yuqori malakali mutaxassislari ishlaydi. Laboratoriya zamonaviy tahliliy asbob-uskunalar bilan jihozlangan, ishlar amaldagi uslubiy qo‘llanmalar va me’yoriy hujjatlar asosida olib borilmoqda.

Kundalik ishlab chiqarish ekologik nazorati “Farg‘ona NQIZ” MChJning eko-tahlil laboratoriyasi tomonidan amalga oshiriladi. Havo sifatini va uning belgilangan me’yorlarga muvofiqligini tekshirish maqsadida korxonaning oqava suvlari va yer osti suvlari, shuningdek, sanitariya muhofazasi zonasi chegarasida hamda korxona perimetri bo‘ylab havo muhitining operativ monitoringi amalga oshirilmoqda.

Atrof-muhitni muhofaza qilish bo‘yicha qonun hujjatlari talablarini bajarish maqsadida korxonada bir qator ekologik chora-tadbirlar ishlab chiqilgan, xususan:

- “Yashil belbog‘” milliy dasturi asosida O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 31-maydagi 81-son Farmoniga muvofiq korxona atrofi va hududiga 10200 tupdan ortiq mevali va manzarali daraxtlar ko‘chatlari ekildi;
- 2021-yil 12-apreldagi 202-sonli VMQ asosida Farg‘ona viloyati ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi boshqarmasi bilan kelishilgan holda korxonaning tabiiy resurslaridan foydalanganlik uchun kompensatsiya to‘lovlari to‘lanmoqda;
- tabiatni muhofaza qilishga yo‘naltirilgan tasdiqlangan me’yoriy hujjatlar mavjud bo‘lib, ular asosida har kuni atrof-muhit monitoringi olib boriladi;
- maishiy va ishlab chiqarish chiqindilarining shakllanishi va harakatining tizimli monitoringi amalga oshiriladi;

- tasdiqlangan jadval asosida kadrlar tayyorlash va malakasini oshirish bo‘limi bilan birgalikda korxonaning atrof-muhitni muhofaza qilish masalalari bo‘yicha xodimlar malakasini oshirish maqsadida mavzularga oid o‘quv mashg‘ulotlari o‘tkaziladi;
– “Farg‘ona NQIZ” MChJda chiqindilar va ishlab chiqarish jarayonlari uchun ekologik sertifikatlar mavjud.

Ekologik menejment tizimi

“Farg‘ona NQIZ” MChJ o‘z faoliyatini “Farg‘ona NQIZ” MChJda 15 yildan ortiq vaqtdan beri amalda bo‘lgan va har yili mustaqil auditorlik tashkilotlari tomonidan auditdan o‘tkaziladigan ISO 14001-2004 atrof-muhitni boshqarish tizimi xalqaro standartiga muvofiq olib boradi.

2017-yilda “Farg‘ona NQIZ” MChJ o‘zining atrof-muhitni boshqarish tizimi ISO 14001:2015 xalqaro standarti talablariga muvofiqligini tasdiqladi.

Ekologik menejmentning integratsiyalashgan tizimini joriy etish bilan korxonada potensial ekologik xavflarni baholanadi va salbiy ta’sirlarning oldini olish hamda ekologik xavfsizlikni ta’minlash bo‘yicha chora-tadbirlar amalga oshiriladi. Yillik ichki auditlar o‘tkaziladi.

ISO 14001:2015 standarti talablariga muvofiq, korxonada ekologik menejment tizimi hamda ISO 9001, ISO 45001, ISO 50001 kabi joriy qilingan va amaldagi menejment tizimlari uchun yillik maqsadli ko‘rsatkichlar belgilangan.

Tabiiy resurslardan oqilona foydalanish

“Farg‘ona NQIZ” MChJning asosiy maqsadlaridan biri tabiiy resurslardan oqilona foydalanish, atrof-muhitga zararli ta’sirlarni kamaytirishdan iborat. Shunday qilib, 2019-yilning kuzida korxonaning ishlab chiqarish oqava suvlari uchun quvvati 1826 m3/soat bo‘lgan yangi “Tozalash inshootlari” ishga tushirildi. Korxonada Chexiyaning “WABAG” kompaniyasi tomonidan O‘zbekiston Respublikasida o‘xshashi bo‘lmagan yagona oqava suvlarni tozalash tizimi qurilib, foydalanishga topshirildi.

Bundan tashqari, 2021-yilning mart oyidan boshlab zavod mutaxassislari tomonidan tozalangan oqava suvlarni zavodning suv aylanish tizimiga qaytarish uchun qurilma loyihalashtirildi va barpo etildi. Yuqori sifatli tozalash va tozalangan oqava suvlarni suv aylanish tizimiga qaytarish liniyasiga muvaffaqiyatli ulanish natijasida korxona tabiiy resurslarni muhofaza qilish va ulardan oqilona foydalanish bo‘yicha foydaga erishdi hamda katta moliyaviy imtiyozlarga ega bo‘ldi.

O‘zbekiston Respublikasida yiliga ikki marta O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligi tomonidan “Toza havo” loyihasi doirasida har oyda tadbirlar o‘tkazilib, yoqilg‘i quyish shoxobchalari va texnik xizmat ko‘rsatish shoxobchalarida navbatdan tashqari tekshiruvlar o‘tkazilmoqda. Binobarin, “Farg‘ona NQIZ” MChJda “Toza havo” loyihasi doirasida chiqindi gazlarni ruxsat etilgan maksimal konsentratsiyaga muvofiqligini o‘lchash va avtotransport vositalarining texnik holatini tekshirish ishlari olib borilmoqda. Tadbir davomida “Farg‘ona NQIZ” MChJ ekologik tahlil laboratoriyasi mutaxassislari korxonaning avtotransport bo‘limi bilan hamkorlikda avtotransport vositalaridan chiqadigan zararli aralashmalarning atrof-muhitga ta’sirini kamaytirishga qaratilgan qator ishlarni amalga oshirmoqda.

Atrof-muhitni muhofaza qilish sohasidagi korxona standartlari ishlab chiqildi va joriy etildi, ishchi-xodimlarning ekologik xavfsizlik hamda ekologik qonun me’yorlarini buzganlik uchun javobgarlik borasidagi bilimlari oshirilmoqda.

Ekologik xavfsizlik

“Farg‘ona NQIZ” MChJda ekologik xavfsizlik va atrof-muhit muhofazasini ta’minlashning asosiy jarayonlari:

- Qonuniy talablarni aniqlash;

- Chiqindilar manbalarini inventarizatsiya qilish va atrof-muhitga ta’sirni baholash;
- Ekologik jihatlarni aniqlash;
- Ekologik xavfsizlikni ta’minlash dasturlarini boshqarish;
- Ekologik xavfsizlik sohasidagi risklarni boshqarish;
- Emissiya, ishlab chiqarish va iste’mol chiqindilarini boshqarish;
- Biologik xilma-xillikni saqlash;
- Ekologik monitoring va ishlab chiqarish ekologik nazorati;
- Ekologik xavfsizlikni boshqarish tizimi auditi;
- Ogohlantirish, favqulodda vaziyatlarni mahalliylashtirish va oqibatlarini bartaraf etish tizimlarini boshqarish;
- Ekologik xavfsizlik sohasida kadrlar tayyorlash va malakasini oshirish;
- Ekologik xavfsizlik sohasida statistik hisobotlarni boshqarish;
- Ishlab chiqarish chiqindilarini qayta ishlash;
- Atrof-muhit holatini monitoring qilish chora-tadbirlari (sanitariya muhofazasi zonasidagi havo, oqava suvlar, yer osti suvlari va tuproq holati, ishlab chiqarish va iste’mol chiqindilari bilan ishlash bo‘yicha tadbirlar);
- Atrof-muhitga salbiy ta’sirni kamaytirishga qaratilgan ekologik tadbirlar rejalari;
- Atrof-muhitga salbiy ta’sirlarni bartaraf etish bo‘yicha maqsadli ekologik dasturlar;

Korxonani modernizatsiya qilish doirasida amalga oshirilgan ekologik loyihalar

Ayni paytda “Farg‘ona NQIZ” MChJda keng ko‘lamli modernizatsiya ishlari olib borilmoqda. Korxonani modernizatsiya qilish loyihalariga ko‘ra, ishlab chiqarish siklini optimallashtirish va rekonstruksiya qilish bilan bir qatorda atrof-muhitni muhofaza qilish obyektlarining butun va alohida qismlarini modernizatsiya qilish rejalashtirilgan. Jumladan, Prezidentning 2023-yil 31-maydagi 81-son Farmoni ijrosini ta’minlash doirasida ChGTU (chang va gazni tozalash uskunalari)ni modernizatsiya qilish hamda sanoat chiqindilarini nazorat qilishning avtomatlashtirilgan tizimini jihozlash jadvali tasdiqlandi.

Korxonani modernizatsiya qilish bo‘yicha loyihalash ishlari yakunlangach, statsionar post va tabiiy muhitga emissiyalar va chiqindilarni nazorat qilishning avtomatik tizimi va statsionar post ishlay boshlaydi, bu esa atrof-muhitga ta’sirga tezkor javob berish imkonini beradi. Shuningdek, korxonaning ishlab chiqarish sikllarida 10 ga yaqin zamonaviy ChGTU ishlaydi.

Umuman olganda, modernizatsiya loyihalari nihoyasiga yetgach, “Farg‘ona NQIZ” MChJda atmosferaga chiqindi gazlar va oqar suvlarga tashlanadigan chiqindilar kamayadi.

Ekologik madaniyat

Ekologik madaniyatni rivojlantirish va yuksaltirish maqsadida korxonada har yili xodimlar uchun muntazam ravishda kasbiy bilimlarini oshirish bo‘yicha o‘quv-treninglar o‘tkazib kelinmoqda. Faoliyati bevosita yoki bilvosita atrof-muhitga ta’sir qilish bilan bog‘liq bo‘lgan xodimlar hamda ekologik xavfsizlikni ta’minlash va ishlab chiqarish chiqindilari bilan ishlash uchun mas’ul bo‘lgan mutaxassislar uchun treninglar o‘tkaziladi. O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligi bilan hamkorlikda o‘quv seminarlari vaqti-vaqti bilan o‘tkazib kelinmoqda.

«Farg’ona NQIZ» MChJ 150106,
O’zbekiston Respublikasi, Farg’ona viloyati,
Farg’ona shahar,
Sanoat ko’chasi, 240 uy
Tel: (+99873) 229-45-19
Faks: (+99873) 229-45-76
e-mail: info@fnpz.uz
Tel. ishonch: (+99894) 555-83-84,
47-17 (zavod ishchilari uchun)

8-amaliy mashg‘ulot: Neftni qayta ishlashda katalizator faolligini aniqlash

Katalizatorlar tirik tabiatda juda muhim rol o'ynaydi. G.K. Boreskovning ta'kidlashicha, tirik organizmlardagi deyarli barcha reaksiyalar o'z-o'zidan sekin sodir bo'ladi va faqat biologik katalizatorlarning ishtiroki tufayli ular organizmlar uchun etarli tezlikda boradi. Tabiiy jarayonlarni rag'batlantiradigan ko'plab katalizatorlar metallarni o'z ichiga oladi. Tirik organizmlar uchun eng muhim biologik katalizatorlar fermentlar bo‘lib, ular qadim zamonlardan beri insonlar tomonidan sharob tayyorlashda va spirtli suyuqliklardan sirka hosil qilishda o‘zlari bilmagan holda foydalanilgan.[1]

Insoniyat kataliz sohasida tirik tabiatdan ko'p narsalarni o'rganishi mumkin. Masalan, tirik tabiat katalizatorlari ta'sirida atmosfera azoti atmosfera bosimi va normal haroratda reaksiyaga kirishadi, ayni paytda sanoatda qo'llaniladigan katalizatorlar faqat bir necha yuz atmosfera bosimi va 400 ° C dan yuqori haroratda etarli faollik ko'rsatadi. Shu bilan birga, yangi katalizatorlar yaratayotgan odamlarga tabiiy sharoitlarni to'liq taqlid qilish tavsiya etilmaydi, chunki ular odatdagi tabiiy sharoitlarga qaraganda yuqori konsentratsiyali reagentlar, harorat va bosimlardan foydalanish imkoniyatiga ega.[1]

Kataliz (yunoncha katblysis - yo'q qilish), reaksiyaga kirishuvchi moddalar bilan oraliq kimyoviy o'zaro ta'sirga kiruvchi moddalar (katalizatorlar) ishtirokida kimyoviy reaktsiyalar tezligining o'zgarishi, lekin har bir oraliq o'zaro ta'sir tsiklidan keyin ularning kimyoviy tarkibini tiklaydi. Katalizatorlar ishtirokidagi reaksiyalar katalitik deyiladi. Katalizatorning ma'lum miqdori ishtirokida transformatsiyaga kirishishi mumkin bo'lgan reaktivning miqdori hech qanday stexiometrik nisbatlar bilan cheklanmaydi va juda katta bo'lishi mumkin. Katalitik reaktsiyalar induktsiyalangan yoki qo'shilgan reaktsiyalardan shunday farq qiladi, bunda bir reaktsiya boshqasi tomonidan yuzaga kelgan yoki tezlashtirilgan (induktsiya qilingan) va induktor moddaning qaytarilmas o'zgarishi sodir bo'ladi. Katalitik reaksiyalar jarayonida katalizatorda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan o'zgarishlar katalitik ta'sirni hech qanday tarzda aniqlamaydigan yon jarayonlarning natijasidir.[1]

Katalizatorning ta'siri odatda ko'p sonli bosqichlardan iborat yangi reaktsiya yo'lini ochadi, bunda katalizator kamida bitta bosqichning faol kompleksiga (faollashgan kompleks) kiritilgan. Agar reaktsiya tezligi katalizator yo'qligidan kattaroq bo'lsa, u holda reaktsiya ijobiy deb ataladi (u ko'pincha reaktsiyaning umumiy tushunchasi bilan belgilanadi). Manfiy K. yuzaga kelganda ham teskari holat bo‘lishi mumkin: katalizator ishtirokida reaksiyaning mumkin bo‘lgan yo‘llaridan biri chiqarib tashlanadi va faqat sekinroqlari qoladi, buning natijasida reaksiya sekinlashadi yoki hatto deyarli butunlay bostiriladi (qarang. Antioksidantlar, Kimyoviy ingibitorlar). K.ning alohida holi - reaksiya mahsuloti yoki reaksiya jarayonida hosil bo‘lgan oraliq moddalardan biri ta’sirida reaksiyaning tezlashishi (qarang Avtokataliz).[1]

K. katalizatorning erkin energiyasining o‘zgarishi bilan bog‘liq emas, shuning uchun katalizatorning ta’siri kimyoviy reaksiyaning muvozanat holatini o‘zgartira olmaydi. Muvozanat yaqinida katalizatorlar to'g'ri va teskari reaksiyalarni teng tezlashtiradi.[1]

Kimyoviy o'zgarish tezligini belgilovchi asosiy omil - faollashtirish energiyasi (E) - faol kompleks va dastlabki reaksiyaga kirishuvchi molekulalarning energiyalaridagi farq. Agar reaksiya molekulalar orasidagi energiyaning muvozanatli taqsimlanishini buzmaydi deb faraz qilsak, u holda faol kompleks hosil bo lish ehtimoli va demak, reaksiya tezligi birinchi yaqinlashuvda exp (—E/RT) ga proporsional bo ladi, bunda R gaz konstantasi, T

mutlaq haroratdir. Bundan kelib chiqadiki, reaktsiya tezligi qanchalik katta bo'lsa, E qanchalik kichik bo'lsa va ko'rsatkichlarga bog'liqlik tufayli u E ning kichik pasayishi bilan ham sezilarli darajada oshadi. Rasmda katalizatorsiz (1-egri chiziq) va katalizator ishtirokida (2 va 3 egri chiziqlar) reaktsiya paytida energiyaning o'zgarishi ko'rsatilgan. Ikki maksimalli 2-egri chiziq bitta oraliq mahsulot hosil bo'lishiga to'g'ri keladi. Bosqichlar va oraliq mahsulotlar soni ko'pincha sezilarli darajada katta. Reaksiyaga kirishuvchi moddalarning katalizator bilan o‘zaro ta’siri oraliq birikmaning turg‘un shakli hosil bo‘lishiga olib kelmasligi mumkin (3-egri chiziq). Ammo bu holatda ham katalizator faol kompleksning bir qismidir va reaksiyaga kirishuvchi moddalarning katalizator bilan o'zaro ta'siri reaksiya yo'lini belgilaydi. Agar katalizator ishtirokidagi reaktsiya yo'lining barcha bosqichlari faol komplekslarining energiyalari katalizatorsiz reaktsiyaning faol kompleksining energiyasidan past bo'lsa (ya'ni, E3 E1 dan past bo'lsa), katalizatorning ishtiroki tezlikning oshishiga olib keladi (musbat K). Ko‘p hollarda reaksiyaning K. tezlashishiga reaksiyaning o‘zida energiyaga boy zarrachalar paydo bo‘lishi hisobiga erishiladi va ularning konsentratsiyasi muvozanat konsentratsiyasidan oshib ketishi mumkin (qarang Zanjirli reaksiyalar). Masalan, uglerod oksidining oksidlanishiga suvning katalitik ta'siri gidroksil guruhlari va vodorod atomlari ishtirokidagi reaktsiya yo'llarining rivojlanishi bilan bog'liq. Salbiy K. ko‘pincha manfiy katalizatorning faol zarrachalar bilan o‘zaro ta’sirida zanjirning uzilishi natijasida zanjir reaksiyasining tugashi bilan bog‘liq. Masalan, kislorodning vodorod bilan xlor birikmasiga sekinlashtiruvchi ta'siri.[1]

K. davridagi oraliq kimyoviy o‘zaro ta’sir tabiati juda xilma-xildir. Odatda, katalitik jarayonlarning ikki guruhi ajralib turadi: kislota-asos (geterolitik) va oksidlanish-qaytarilish (gomolitik). Birinchi guruh jarayonlarida reaksiyaga kirishuvchi moddalarning katalizator bilan oraliq kislota-asosli o'zaro ta'siri sodir bo'ladi, masalan, protonning katalizatordan reaksiyaga kirishuvchi moddalarga o'tishi yoki aksincha. Keyingi bosqichlarda proton teskari yo'nalishda harakat qiladi va katalizator uning tarkibini tiklaydi. Aprotik kislotalar bilan reaksiyaga kirishganda, o'zaro ta'sir reaksiyaga kirishuvchi moddaning erkin juft elektronlari orqali sodir bo'ladi. Kislota-asos o'zaro ta'siriga misollar kislotalar bilan tezlashtirilgan efirlarning gidrolizlanishi; fosfor kislotasi katalizatorlari ishtirokida olefinlarning hidratsiyasi; aluminosilikat katalizatorlarda uglevodorodlarning izomerlanishi va krekingi; alkillanish; polimerlanish va boshqa ko'plab reaktsiyalar. Oksidlanish-qaytarilish reaktsiyalarida oraliq o'zaro ta'sir katalizator va reaktivlar orasidagi elektron o'tishlari bilan bog'liq. Bu guruh oltingugurt kislotasini ishlab chiqarishda oltingugurt dioksidini oltingugurt trioksidga oksidlanishini o'z ichiga oladi; nitrat kislota ishlab chiqarish jarayonida ammiakning azot oksidiga oksidlanishi; organik birikmalarning qisman oksidlanishining ko'plab jarayonlari, masalan, etilenni etilen oksidiga, naftalinni ftalik angidridga; gidrogenlash; suvsizlanish; uglevodorodlarning sikllanishi va aromatizatsiyasi; vodorod periksning parchalanishi va boshqalar. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga nisbatan katalitik faollikka asosan D.I.Mendeleyev tizimining 4, 5 va 6-davrlaridagi metallar, elektronlarning to‘liq bo‘lmagan d-qobig‘iga ega bo‘lgan metallar, ularning birikmalari va kamroq darajada f-qobig‘i tugallangan elementlarning birikmalari va (lanthanides va aktinidlar) egadirlar.

Ko'rib chiqilgan guruhlar katalitik reaktsiyalarning barcha xilma-xilligini qamrab olmaydi. K. davridagi oraliq o‘zaro ta’sirning tabiati ancha murakkab bo‘lib, ham reaksiyaga kirishuvchi moddalar, ham katalizatorning elektron tuzilishining barcha tafsilotlariga bog‘liq. Katalitik reaktsiyalarning o'ziga xos mexanizmlari xilma-xil bo'lib, faqat bir nechta hollarda mustahkam o'rnatilgan.[1]

Reaktivlar va katalizatorning fazaviy holatiga qarab, bir jinsli va geterogen kataliz farqlanadi. Oraliq pozitsiyani kolloid tizimlarda mikrogeterogen kataliz (masalan, fermentlar tomonidan kataliz) egallaydi. Bir jinsli K.da katalizator va reaksiyaga kirishuvchi

moddalar yagona bir jinsli sistema hosil qiladi; katalizator va reaktivlar o'rtasida hech qanday interfeys mavjud emas. Geterogen K.da katalizator va reaksiyaga kirishuvchi moddalar turli fazalarda bo‘lib, bir-biridan interfeys orqali ajratiladi. Eng muhim holatlar katalizator qattiq bo'lgan va reaktsiya tizimi suyuq yoki gazsimon faza hosil qilgan holatlardir. Oraliq o‘zaro ta’sir asosan qattiq katalizator yuzasida sodir bo‘ladi.[1]

Muayyan reaktsiya uchun katalizator tarkibini tanlash juda murakkab muammo bo'lib, u hozirda asosan empirik tarzda hal qilinadi. SSSRda katalizatorlarning individual o'ziga xos xususiyatlarining ularning faolligi bilan bog'liqligiga asoslangan bir qator nazariy yondashuvlar taklif qilingan va ishlab chiqilgan. Shunday qilib, K.ning multiplet nazariyasi (birinchi marta 1929 yilda nashr etilgan) qattiq katalizatorlar yuzasida reaksiyaga kirishuvchi moddalarning bir necha atomlar bilan oraliq o‘zaro ta’sirini nazarda tutadi va reaksiyaga kirishuvchi moddalar molekulalaridagi atomlar orasidagi masofalar va katalizatorning kristall strukturasi parametrlari o‘rtasidagi muvofiqlikka hal qiluvchi ahamiyat beradi. Keyinchalik, nazariya reaktsiya natijasida uzilgan va hosil bo'lgan bog'lanish energiyalari va oraliq o'zaro ta'sir paytida reaktivlarning katalizator bilan bog'lanish energiyalari o'rtasida ma'lum bir moslik zarurligi haqidagi g'oya bilan to'ldirildi. 50-yillarda sezilarli taqsimot. yarimo'tkazgich xossalariga ega bo'lgan qattiq katalizatorlarning katalitik faolligining ularning elektr xususiyatlariga bog'liqligi to'g'risida tasavvurga ega bo'ldi - K elektron nazariyasi deb ataladigan. Ushbu nazariyaga ko'ra, reaktivlarning katalizator bilan oraliq o'zaro ta'siri qattiq katalizatorning o'tkazuvchan elektronlari ishtirokida amalga oshiriladi deb taxmin qilinadi va shuning uchun uning elektron darajasiga bog'liq bo'ladi elektronlar kollektsion energiya - mahalliy kollektorning elektron darajasiga bog'liq. elektronning ish funksiyasi, tok tashuvchilarning kontsentratsiyasi va boshqalar Geterogen K.da oddiy kristall strukturaning chekkalari, burchaklari yoki turli struktura buzilishi (dislokatsiyasi) bo‘lgan maxsus faol markazlarning qattiq katalizatorlari yuzasida mavjudligi haqidagi faraz (1939-yilda ilgari surilgan) keng qo‘llanilgan. Bundan tashqari, katalitik faol moddani inert tashuvchiga qo'llashda alohida katalitik xususiyatlar alohida joylashgan atomlar yoki oz sonli atomlar to'plami - ansambllar tomonidan namoyon bo'ladi deb taxmin qilingan.[1]

Katalizatorlarning sirt maydonini aniqlashning aniq usullarining paydo bo'lishi sirt birligining faolligi (o'ziga xos katalitik faollik) kimyoviy tarkib bilan belgilanadi va strukturaviy dislokatsiyalarga juda kam bog'liqligini aniqlashga imkon berdi. Turli kristall yuzlarning o'ziga xos katalitik faolligi ba'zan bir necha marta farq qiladi. Kimyoviy tarkibning buzilishi (stexiometriyadan og'ish, aralashmalarning kiritilishi, mahalliy kimyoviy birikmalar va boshqalar) faoliyatga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

1960-yillarda geterogen katalizatorlardagi oraliq kimyoviy o‘zaro ta’sir, birinchi navbatda, katalizator yuzasidagi katalitik faol komponentning alohida atomlari yoki ionlarining elektron tuzilishi, yaqin atrof-muhit ta’sirini hisobga olgan holda aniqlangan mahalliy deb hisoblangan. Ushbu yondashuvni ishlab chiqishda ma'lum bir metalni o'z ichiga olgan qattiq katalizatorlar va bir xil metall bo'lgan eruvchan komplekslar, eritmalarda bir hil kataliz bo'lgan eruvchan komplekslar ta'sirida eksperimental ravishda kashf etilgan analogiya muhim yordam berdi. Bunda ilgari kompleks birikmalar kimyosida muvaffaqiyatli qo‘llanilgan kristall maydon va ligand maydoni nazariyalaridan foydalaniladi. Katalizatorlarning bir qator sinflari va katalitik reaksiyalar uchun katalitik faollik va oraliq o‘zaro ta’sirlar vaqtida reaktivlarning katalizator bilan bog‘lanish energiyalari o‘rtasida bog‘liqlik o‘rnatildi, bu esa ma’lum hollarda katalizatorlarni tanlashni osonlashtiradi.[1]

K. haqidagi ilk ilmiy ma’lumotlar 19-asr boshlariga to‘g‘ri keladi. 1806 yilda frantsuz kimyogarlari N. Klement va Ch. Desormes oltingugurt kislotasini olish uchun kamerali jarayonda oltingugurt dioksidining oksidlanishiga azot oksidlarining katalitik

ta'sirini aniqladi. 1811 yilda rus kimyogari K.S. Kirchhoff suyultirilgan kislotalar kraxmalning shakarga (glyukoza) aylanishiga olib kelishi mumkinligini aniqladi; 1814 yilda u, shuningdek, bu reaktsiya arpa solodidan diastaza bilan katalizlanishi mumkinligini aniqladi va bu biologik katalizatorlar - fermentlarni o'rganishning boshlanishi edi. 1818 yilda fransuz kimyogari L. Tenard vodorod peroksid eritmalarining parchalanishiga katta miqdordagi qattiq jismlar tezlashtiruvchi ta'sir ko'rsatishini aniqladi, ingliz kimyogari G. Deyvi esa spirt va efir bug'larining platinada kislorod bilan oksidlanish qobiliyatini aniqladi. 1822 yilda. Kimyogar I.Döbereyner vodorod va kislorodning platinada normal haroratda birlashishini aniqladi. Shundan so'ng moddalarning kimyoviy reaksiyalar tezligiga yoki yuzaga kelishiga keskin ijobiy ta'sirining bir qator boshqa misollari topildi. Bu Germ deb nomlangan hodisalarning maxsus guruhini aniqlashga olib keldi. kimyogar E. Mitscherlich kontakt (1833) va shved. kimyogar J. Berzelius katalizatori (1835).[1]

Keyinchalik katta miqdordagi katalitik reaktsiyalar kashf qilindi va so'nggi 50 yil ichida kataliz sanoatda kimyoviy reaktsiyalarni amalga oshirishning etakchi usuliga aylandi. Katalizatorlardan foydalanish kimyoviy transformatsiyalarni past haroratlarda yuqori tezlikda amalga oshirish imkonini beradi - ko'pgina sanoat katalitik jarayonlarni katalizatorlarsiz umuman amalga oshirib bo'lmaydi. Katalizatorlarni tanlab, kimyoviy o'zgarishlarni bir qancha mumkin bo'lganlardan ma'lum bir mahsulot hosil bo'lishiga yo'naltirish mumkin. Stereospesifik katalizatorlardan foydalanish yakuniy mahsulotlar, masalan, polimerlar tuzilishini tartibga solish imkonini beradi. 20-asr boshlarida K. yordamida. Atmosfera azotini mahkamlash muammosi hal qilindi. Temir va boshqa katalizatorlar elementar azotning kimyoviy inertligini engib, ammiakni sintez qilishga imkon berdi. Shu bilan birga, platina to'rlarida ammiakni oksidlash orqali nitrat kislota olishning katalitik usuli ishlab chiqildi. Tabiiy gazdan vodorod olishning zamonaviy usullari katalitik reaksiyalarga asoslangan. Katalitik usullar neftni qayta ishlash texnologiyasida ham ustun mavqeni egallaydi. Neft uglevodorodlarini kreking, gidrokreking, reforming, siklizatsiya va izomerizatsiya katalitik reaksiyalari yordamida yuzlab million tonna yuqori sifatli motor yoqilg‘isi ishlab chiqariladi. Organik sintez jarayonlarini amalga oshirishda katalitik usullar ayniqsa muhim rol o'ynaydi. Mamlakatimizda dunyoda birinchi marta etil spirtini Lebedevning ko‘p komponentli oksid katalizatori yordamida divinilga aylantirish asosida sintetik kauchuk ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yildi va amalga oshirildi. Katalitik usullar neft-kimyo sintezi mahsulotlarining katta qismini: erituvchilar, aromatik uglevodorodlar, sintetik kauchuklar, sintetik tolalar va boshqa polimer materiallar ishlab chiqarish uchun monomerlarni olish uchun ishlatiladi. Polimerizatsiya uchun katalizatorlardan ham keng foydalaniladi.[1]

K. tirik tabiatdagi kimyoviy o‘zgarishlarda yetakchi rol o‘ynaydi. Organizmlardagi hayot jarayonlarini boshqarishning butun kompleks tizimi katalitik reaksiyalarga asoslanadi. Fermentlar deb ataladigan biologik katalizatorlar kimyoviy faol guruhlarga ega bo'lgan oqsil moddalari bo'lib, ular ko'pincha o'tish elementi atomlarini o'z ichiga oladi. Ayrim xossalarida fermentlar sanoat katalizatorlaridan ustun turadi. SSSRda va xorijda yangi turdagi murakkab sintetik katalizatorlar - murakkab birikmalar, organik yarim o'tkazgichlar, polimerlar bo'yicha tadqiqotlar olib borilmoqda - fermentlar bilan solishtirganda oddiyroq tarkibga ega, ammo ularning ta'sirini ma'lum darajada simulyatsiya qiladi. K. fani kimyo sanoati taraqqiyotida ham, eng muhim biologik qonuniyatlarni ochishda ham katta rol o‘ynaydi.[1]

KATALİZOR FAOLLIGINI ANIQLASH USULLARI

Har qanday katalizatorning eng muhim xususiyati uning ma'lum bir katalitik jarayondagi faolligidir. Faoliyatni o'rganish metodologiyasini tanlash reaktsiyalarning xususiyatlari, eksperimental sharoit va boshqalar bilan bog'liq.

Katalizator ishtirokida o'rganilayotgan yo'nalishdagi reaktsiya tezligi katalitik faollik o'lchovi bo'lib xizmat qilishi mumkin. Faollikni katalizator ishtirokida aktivlanish energiyasining kamayishi yoki katalizator ishtirokida berilgan reaksiya tezligi konstantasining usiz bir xil reaksiya tezligi konstantasiga nisbati sifatida ham ifodalash mumkin.

Ishlab chiqarish sharoitida kontakt massalarining faolligini baholashda reaktsiya tezligi odatda tenglamalar yordamida kontakt hajmining birligiga nisbatan hisoblanadi.

$$\frac{dG_п}{v\,d\tau} = k\,\Delta C \qquad \text{или} \qquad -\frac{dG}{v\,d\tau} = k\,\Delta C \tag{1}$$

bu erda G_n - olingan maqsadli mahsulot miqdori; G - katalizator hajmida t vaqt davomida aylantirilgan asosiy moddaning miqdori v ; k - katalitik jarayonning tezlik konstantasi; S - jarayonning harakatlantiruvchi kuchi, boshlang'ich moddalarning samarali kontsentratsiyasining mahsuloti sifatida ifodalangan va reaktsiya mahsulotlarining inhibitiv ta'sirini hisobga olgan holda.[1]

Reaktsiya tezligi vaqt o'tishi bilan mahsulot C n konsentratsiyasining ortishi yoki asosiy boshlang'ich material x ning maqsadli mahsulotga (mahsulotning rentabelligi), ya'ni dC_n / d ph yoki dx / d ph ga aylanish darajasi bilan ifodalanadi .

Agar reaktsiya tezligi asosiy boshlang'ich moddaning (reagent) C kontsentratsiyasi yoki uning boshlang'ich konsentratsiyasi C_n va konversiyaning umumiy darajasi orqali ifodalansa, kerakli qiymat $- dC_n / d f$ yoki $- C_n dx / d f$ bo'ladi. Bu barcha holatlarda aniqlovchi omil kΔC mahsulot bo'ladi [adabiyotda f (C) ba'zan ΔC o'rniga yoziladi].

Kontakt massasining eng faol komponentini baholashda sirt birligidagi faollikni (o'ziga xos katalitik faollik) aniqlash kerak. Shu maqsadda butun ichki yuzani o'lchash va uni reaktsiyada to'liq ishlatish, ya'ni jarayonni kinetik mintaqada o'tkazish kerak. Bunda reaksiya tezligi formulalar bilan ifodalanadi

$$\frac{dG_п}{S_{уд} v d\tau} = k\,\Delta C$$

$$-\frac{dC}{S_{уд}\,d\tau} = \frac{C_н}{S_{уд}} \cdot \frac{dx}{d\tau} = k\,\Delta C \tag{2}$$

Bu yerda S_{yd} - katalizator yuzasi, m^2/m^3 kontakt massasi.[1]

Kinetik xususiyatlarni aniqlashning juda ko'p turli usullari mavjud, ularni ikkita asosiy guruhga bo'lish mumkin: 1) statik, yopiq tizimlarda va 2) oqim - ochiq tizimlarda.

Statik usul

Reaksiya yopiq hajmda termodinamik muvozanat o‘rnatilguncha yoki boshlang‘ich reagentlardan biri to‘liq aylanmaguncha amalga oshiriladi. Reagentlarning konsentratsiyasi dastlabki holatdan muvozanat holatiga o'zgaradi va reaksiya tezligi massa ta'siri qonuniga (kinetikaning asosiy qonuni) muvofiq o'zgaradi. O'rganilayotgan hajmda diffuziya inhibisyonu va doimiy harorat bo'lmasa, quyidagi munosabatlar saqlanib qoladi [1]

$$\frac{\partial C_i}{\partial l_j} = 0; \qquad \frac{\partial T}{\partial l_j} = 0; \qquad \frac{\partial T}{\partial \tau} = 0 \tag{3}$$

bu erda Ci - reaksiya aralashmasi komponentining konsentratsiyasi; T - harorat; lj — reaksiya tizimining fazoviy koordinatalari; - vaqt.

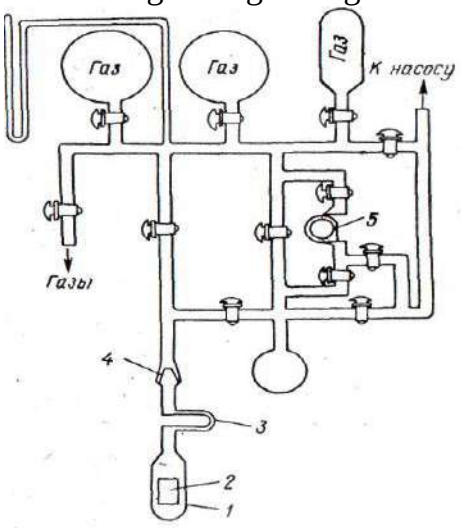
Statik usul ko'pincha molekulalar sonining o'zgarishiga olib keladigan reaktsiyalar tezligini o'lchash uchun ishlatiladi, bu esa bosimning o'zgarishi bilan reaktsiyaning borishini kuzatish imkonini beradi. Rasmda 1. Statik usul yordamida vodorodning kislorod bilan

reaksiya tezligini o'rganish uchun o'rnatish berilgan. Tajribadan oldin unda 10^{-5} mm Hg vakuum o'rnatiladi. Art. Reaksiya jarayonida bosim ma'lum vaqt oralig'ida o'lchanadi va bosimning o'zgarishi reaktsiya tezligini hisoblash uchun ishlatiladi.[1]

Statik usulning asosiy afzalligi - juda oz miqdordagi boshlang'ich materiallar bilan va istalgan shakldagi katalizator bilan ishlash qobiliyati, shuningdek, bir tajribada butun kinetik egri chiziqni olish, yuqori sezuvchanlik va o'lchash aniqligi. Biroq, bu usul bilan olingan natijalar bo'yicha xulosalarning to'g'riligi kvazstatsionar reaktsiya haqidagi taxminning to'g'riligiga bog'liq. Statik usulni reaksiya aralashmasi tarkibining o‘zgarishi katalizator yuzasining tarkibi va faolligiga sezilarli ta’sir ko‘rsatmaydigan va katalizator yuzasi tarkibining o‘zgarishi reaksiyaga qaraganda ancha tez sodir bo‘lgan hollarda qo‘llash tavsiya etiladi.[1]

Statik usulning varianti suyuq fazadagi reaksiyalarni amalga oshirishdir (masalan, organik moddalarni gidrogenlash). Usulning sezgirligi pastligi sababli (gaz fazasida statik usuldan farqli o'laroq), odatda don yoki kukun shaklida katalizator ishlatiladi, lekin plyonkalar yoki iplar shaklida emas. Statik usulning ushbu versiyasining sezgirligi gaz fazasida reaktsiyalar amalga oshirilgandan ko'ra sezilarli darajada past bo'ladi.[1]

Statik usulning kamchiliklari uning integral tabiatini (ya'ni, eksperimental ma'lumotlarni farqlash zaruriyati), mumkin bo'lgan harorat va kontsentratsiyaning tebranishlarini va boshqalarni o'z ichiga oladi. Shu sababli, bu usul hozirda sanoat katalizatorlarining faolligini o'rganishda juda cheklangan qo'llaniladi.[1]



Rasm. 1. Vodorodning kislorod bilan o'zaro ta'sir qilish tezligini o'rganish uchun o'rnatish: 1-kontaktli kvarts apparati; 2 - palladiy plastinka; 3 - simob va moylash bug'larini muzlatish uchun U shaklidagi quvur; 4 - silliqlash; 5 - kapillyar.

Oqim (dinamik) usullar

Katalizatorlarni o'rganishda katalitik faollikni o'lchash uchun oqim usullari eng keng tarqalgan. Oqimli birliklarda reagentlar oqimi ma'lum tezlikda katalizator bo'lgan reaksiya hajmi orqali o'tkaziladi, jarayon parametrlarini o'lchaydi va reaktorga kirishda, chiqishda va iloji bo'lsa, ushbu hajmning turli nuqtalarida kompozitsiyani tahlil qiladi. Oqim usullari kinetik tadqiqotlarni barqaror holat sharoitida, ya'ni har bir alohida tajribada doimiy boshlang'ich konsentratsiyalar, haroratlar, bosimlar, aralashtirish darajasi va boshqa parametrlar bilan amalga oshirish imkonini beradi. Bir tajribadan ikkinchisiga o'tishda ma'lum jarayon parametrlari ma'lum miqdorda o'zgartiriladi.[1]

Oqim usulining ikkita eng keng tarqalgan turi - oqimli va oqimli aylanish.

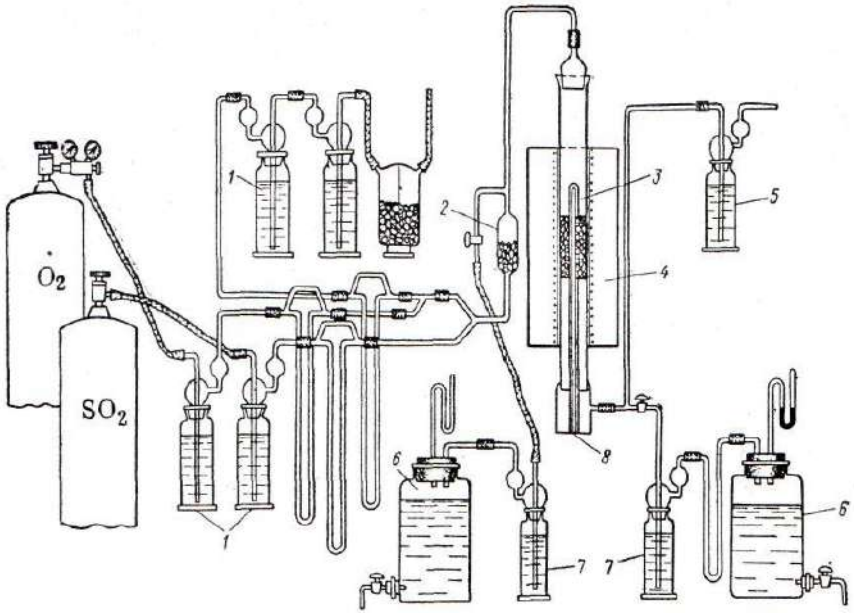
Oqim usuli integral va uzluksiz bo'lib, jarayonni reaktor kirishidagi gaz oqimining berilgan konsentrasiyalarda, haroratlarda, bosimlarda, chiziqli va hajmli tezligida istalgan

vaqt davomida amalga oshirish imkonini beradi. Tabiiyki, kimyoviy transformatsiya natijasida reaktorning uzunligi (balandligi) bo'yicha reaktivlarning kontsentratsiyasi va boshqa parametrlar o'zgaradi. Bunday o'rnatishlarning apparat dizayni soddaroq va sezgirligi statik qurilmalarnikiga qaraganda pastroq.[1]

Reaktorda qattiq katalizatorli qatlam bilan oqim usulidan foydalanilganda, odatda, katalizator qatlamidagi gazning harakati ideal joy almashish rejimiga mos keladi, ya'ni bosim, harorat va kontsentratsiyaning radial gradientlarini e'tiborsiz qoldiradi. Shunga ko'ra, H qatlam balandligi bo'yicha yoki t aloqa vaqti bo'yicha o'rtacha jarayon tezligi (chunki t H ga proportsionaldir) kinetik tenglamalarni (1) va (2) integratsiyalash orqali aniqlanadi. Kinetik tenglamalarni analitik echish odatda faqat kompyuter yordamida amalga oshiriladi. Ular yo'q bo'lganda, ular xatolarni keltirib chiqaradigan $x = f(x)$ bog'liqligini grafik differentsiatsiyasiga murojaat qilishadi .

Oqim usulining asosiy afzalligi katalizatorning barqaror holatida katalitik faollikni aniqlash qobiliyatidir. Muhim kamchilik - bu reaktsiya tezligini to'g'ridan-to'g'ri o'lchashning mumkin emasligi va real sharoitlarda ideal joy almashish rejimini amalga oshirishning qiyinligi [1].

Shu bilan birga, oqim usulining bir qator afzalliklari (konstruksiyaning soddaligi, uzluksiz ishlashi, ishlab chiqarishga yaqin sharoitlarda katalizatorni sinab ko'rish imkoniyati) uni karbon monoksit, oltingugurt dioksidi, ammiak, spirtlar va boshqa ko'plab oksidlanishlarning katalitik reaktsiyalarini o'rganishda keng qo'llanilishini ta'minladi. 2-rasmda oltingugurt dioksidining oksidlanish jarayonidagi katalizatorning faolligini aniqlash uchun oqim o'tkazgichning umumiy diagrammasi ko'rsatilgan [1].



Rasm. 2. SO_2 oksidlanishining kontakt massalarining faolligini oqim usulida tekshirish uchun standart sozlash: 1—Dreksel ; 2 - gaz aralashtirgich; 3 - aloqa trubkasi; 4—elektr pech; 5—sulfat kislotasi solingan yutuvchi kolba; 6 - aspirator; 7 — analizator; 8 - termojuft.

Gaz aralashmasi aralashtirgich 2 orqali kontaktli massali reaktor 3 ga yo'naltiriladi. Aloqa trubkasi uchta mustaqil sozlanishi nikromli spiral bilan jihozlangan elektr pechka 4 ga joylashtiriladi. Bu esa, izotermallikka yetarlicha yaqinlashgan holda kontaktli massa qatlamining turli qismlarida haroratni alohida tartibga solish imkonini beradi. Qatlam bo'ylab haroratning o'zgarishi 5 ° C dan oshmasligi kerak. Oltingugurt dioksidining konsentratsiyasi kontakt trubkasidan oldin va keyin aniqlanadi.

V_{anadiy} katalizatorida (qattiq qatlamda) SO_2 dan SO_3 gacha oksidlanish tezligi [1] tenglama bilan ifodalanadi.

$$\frac{dx}{d\tau} = \frac{k}{a}\left(\frac{x_p - x}{x}\right)^{0,8}\left(b - \frac{ax}{2}\right) \cdot \frac{273}{T} \quad (4)$$

bu erda x - o'zgarish darajasi, birlikning kasrlari; t — aloqa vaqti, s; k - reaksiya tezligi konstantasi, $s^{-1} \cdot sm^2$/kgf;. a, b - oltingugurt dioksidi va kislorodning dastlabki kontsentratsiyasi, hajmi bo'yicha. %; x_p - birlik kasrini konvertatsiya qilishning muvozanat darajasi; T - harorat, K.

Faollikni o'lchashning oqim-sirkulyatsiya usuli katalizatordan bir o'tishda aylanma gaz aralashmasidagi tarkibiy qismlarning konsentratsiyasini past darajadagi konvertatsiya qilishda aniqlash orqali amalga oshiriladi.

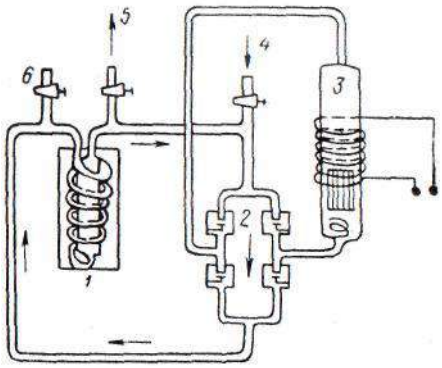
Yuqorida tavsiflangan usullar integral bo'lib, ularni qo'llash ideal joy almashish rejimi va tizimning kvazstatsionar holati haqidagi soddalashtirilgan taxminlarni qabul qilishga asoslangan . Bunday rejimlardan chetga chiqishlar ishlatiladigan tizimlarda paydo bo'ladigan ma'lum gradientlarning mavjudligi bilan bog'liq [1].

Gradientsiz oqim aylanish usuli reaksiya zonasida kontsentratsiyalar, haroratlar va tezliklardagi farqlarning amalda yo'qligi sharoitida amalga oshiriladi. Geterogen katalitik reaktsiyalar kinetikasini o'rganishda qo'llaniladigan printsipi birinchi marta M.I. Temkin, S.L. Kiperman va L.I. Lukyanova. Oqim-sirkulyatsiya tizimida aralashtirishga gaz oqimini uzluksiz etkazib berish va olib tashlash bilan yopiq hajmda katalizator orqali reaktsiya aralashmasining intensiv aylanishini qo'llash orqali erishiladi va aylanma gaz miqdori yangi kiritilgan manba gazining miqdoridan sezilarli darajada oshishi kerak. Yuqori tezlikli aylanish nasoslar yordamida amalga oshiriladi: mexanik, pistonli yoki elektromagnit, membrana va boshqalar. Elektromagnit nasosdan (ish quvvati 600-1000 l/soat), ikki tasirli valf qutisi 2 va reaktordan 1 iborat aylanma sxemasi 3-rasmda ko'rsatilgan. Tsikldagi reaksiya aralashmasining yuqori chiziqli tezligi va past konvertatsiya darajasi minimal konsentratsiya va harorat gradientini aniqlaydi, qatlam esa ideal refinit aralashmasi sifatida kichik bo'lishi mumkin. apparat. Shuning uchun tezlik

jarayon bu holda munosabatlar bilan belgilanishi mumkin [1]

$$\frac{G_n}{v\tau};\quad -\frac{G}{v\tau};\quad \frac{x}{\tau};\quad \frac{C_n}{\tau};\quad -\frac{C}{\tau};\quad V_r\frac{C_n}{v};\quad \frac{C_n}{H}w;\quad \frac{G_n}{S_{yd}v\tau} \quad (VI.6) \quad (5)$$

bu erda G_n va G mos ravishda t vaqt ichida olingan mahsulot yoki aylantirilgan boshlang'ich material miqdori; C_p va C - mahsulotning konsentratsiyasi va. mos ravishda x vaqtidagi asosiy boshlang'ich material; w — gazning chiziqli tezligi; v — katalizator hajmi; V g - gaz hajmi; H - katalizator qatlamining balandligi.[1]



Rasm. 3 Elektromagnit pistonli nasosli oqim-sirkulyatsiya tizimi: 1— o'choqdagi reaktor; 2 - valf; 3— aylanma nasos; 4—dastlabki gaz aralashmasini kiritish; 5—reaktor orqasida reaksiyaga kirishuvchi aralashmaning chiqishi; 6—-reaktsion aralashmaning reaktorga chiqishi.

Oqim aylanish usulining asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat:

1. Har bir tajribada reaktsiya tezligini bevosita o'lchash.
2. Reaktorda doimiy haroratga erishish qulayligi, hatto sezilarli issiqlik effektiga ega bo'lgan reaktsiyalar uchun ham, intensiv aylanish tufayli va shunga mos ravishda katalizator qatlamidagi konversiya darajasining kichik o'zgarishi [1].
3. Jarayonni kontsentratsiyalar, tezliklar va haroratlardagi farqlarning amalda yo'qligi bilan to'liq aralashtirishga o'xshash rejimda o'tkazish.
4. Har qanday miqdordagi katalizator bilan ishlash imkoniyati

bitta granulagacha, har qanday granula o'lchami va granuladan reaktor o'lchamiga nisbati uchun.

5. Reaksiya aralashmasining yuqori chiziqli tezligi, bu moddaning katalizator donalarining tashqi yuzasiga o'tkazilishi bilan bog'liq buzilishlarni bartaraf etishni osonlashtiradi, ya'ni tashqi diffuziyani inhibe qiladi.

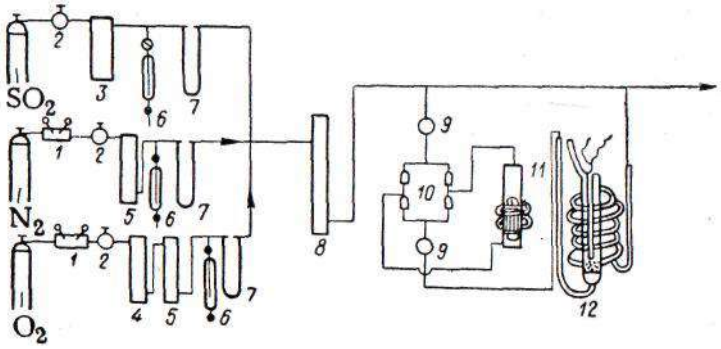
Intragrain transport bilan bog'liq buzilish (ya'ni, intra-diffuziya drag) davom etadi. Uni olib tashlash sinov paytida katalizatorning don hajmini kamaytirishni talab qiladi. Kimyoviy tarkibni o'zgarmagan holda saqlash va katalizator donalarining hajmini o'zgartirish orqali g'ovak strukturaning kontakt massasining faolligiga ta'sirini aniqlash, ya'ni turli o'lchamdagi diffuziya ichidagi qarshilikni, shuningdek, ichki diffuziyadan kinetik mintaqaga o'tishga mos keladigan maksimal don hajmini aniqlash mumkin.

Oqim-sirkulyatsiya usulining kamchiliklari quyidagilardan iborat: 1) uskunani loyihalashning murakkabligi; 2) barqaror holatga erishish uchun etarli miqdordagi boshlang'ich materiallar va vaqtga bo'lgan ehtiyoj, ba'zi hollarda - yon jarayonlarning mumkin bo'lgan ko'payishi [1].

Oqim-sirkulyatsiya usulining muhim afzalliklari uni reaktsiya kinetikasini o'rganishda qo'llash maqsadga muvofiqligini tasdiqlaydi. Oltingugurt dioksidini oksidlash uchun oqim aylanma qurilmaning diagrammasi 4-rasmda ko'rsatilgan. Silindrdan oltingugurt dioksidi, azot va kislorod quritish tizimiga nozik sozlash klapan yordamida dozalanadi. Aniq gaz oqimi tezligi monostat tomonidan tartibga solinadi va reometr bilan o'lchanadi. Keyin gaz aralashmasi aylanish pallasiga kiradi; Tsiklning kirish va chiqish joylarida gaz aralashmasini tahlil qilish Reyx usuli yordamida amalga oshiriladi. S Oz ning kondensatsiyasi tufayli klapanlarning yopishib qolishiga yo'l qo'ymaslik uchun valf qutisi 10 doimiy ravishda elektr bilan isitiladi. Reaktor 12 - termojuft uchun to'r va lehimli cho'ntakli quvur. Tajriba davomida reaktor haroratni avtomatik nazorat qiluvchi silindrsimon pechga joylashtiriladi. O'rnatish 0 dan 620 ° C gacha bo'lgan haroratlarda ishlashga imkon beradi. X konvertatsiya darajasi formula yordamida hisoblanadi

$$x = \frac{(C_н - C_к) \cdot 10\,000}{C_н (100 - 1{,}5 C_к)} \qquad (6)$$

bu erda C_n , $C_{k\ mos\ ravishda}$ SO_2 ning boshlang'ich va oxirgi konsentratsiyasi , vol.%.



Rasm. 4. S 0 $_2$ oksidlanish uchun oqim-sirkulyatsiya birligi : 1—reduktor; 2— nozik sozlash klapan; 3 - H_2SO_4 bilan pufakchalar ; 4— CuO li ustun ; 5—angidronli ustun; 6—

dibutilftalatli monostat; 7— reometr; 8— P_2O_5 bo‘lgan ustun ; 9 - tuzoq; 10 - valf qutisi; 11 - aylanma nasos; 12 - reaktor.

Katalizatorning faolligi Boreskov [1] tenglamasi yordamida hisoblangan tezlik konstantasi bilan tavsiflanadi.

$$k = \frac{axpV_0 \cdot 10^3}{g \cdot 3600} \cdot \frac{1}{p_{O_2}} \cdot \frac{1 - 0{,}2x}{1 - x} \left[\frac{1}{1 - \frac{x^2}{(1-x)^2 p_{O_2} K_p^2}} \right] \quad (7)$$

bu erda a - SO_2 ning boshlang'ich konsentratsiyasi , vol.%; x — transformatsiya darajasi, birliklarning kasrlari; g — katalizator og‘irligi, g; p — katalizatorning massa zichligi, g/ml; V_0 - gaz ta'minoti tezligi normal sharoitga tushirildi, dm3 / soat; p — dastlabki gazdagi kislorodning qisman bosimi, kgf/ ^{sm2} ; /S_r — muvozanat konstantasi, kgf/ ^{sm2} .

Katalitik faollikni o'rganish uchun "differensial" usul mavjud bo'lib, u kichik miqdordagi katalizator va katta hajmdagi oqim reaktsiyasi aralashmasi bilan, ya'ni yuqori hajmli tezliklarda an'anaviy oqim usuli hisoblanadi. Shu sababli, katalizator qatlamidagi konversiya darajasining o'zgarishi unchalik katta emas va aylanadigan moddaning miqdori reaktsiya tezligining o'lchovi bo'lib xizmat qilishi mumkin. Biroq, bu usul reaksiya tezligini o'lchashda etarli darajada aniqlikni ta'minlamaydi.

Oqim-sirkulyatsiya usullarida reaksiya tezligini hisoblash uchun ular katalizator qatlamiga kirish va chiqishda aralashmaning konsentratsiyasining kichik farqidan emas, balki sirkulyatsiya konturiga kiruvchi va undan chiqib ketayotgan aralashmaning konsentratsiyasidagi sezilarli farqdan foydalanadi. Shu sababli, katalitik faollikni oqim-sirkulyatsiya usuli yordamida ancha aniqroq o'lchash mumkin [1].

Yuqorida sanab o'tilgan eng keng tarqalgan usullarga qo'shimcha ravishda, kontakt massalarining faolligini baholashga imkon beradigan bir qator boshqa usullar mavjud.

To'xtatilgan katalizatorli qatlamda reaktsiyalar kinetikasini o'rganish usuli, xususan, muayyan jarayonlarning ishlab chiqarish sharoitlarini modellashtirishda tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. To'xtatilgan qatlamda reaktsiyalarni o'tkazish uchun modellashtirilgan jarayonga yaqin bo'lgan gidrodinamik sharoitlarni diqqat bilan tanlash kerak. Avvalo, modellashtirilgan jarayonga o'xshash katalizatorning $w_{B\ ni}$ tortishning boshlang'ich tezligi wning haqiqiy tezligi w nisbati muhim ahamiyatga ega.[1]

Og'irlikni boshlash tezligi formula bo'yicha aniqlanishi mumkin

$$Re_B = \frac{Ar}{1400 + 5{,}22\sqrt{Ar}} \quad (8)$$

bu yerda $Re_{in} = shch_{in} d_3 / n$ – Reynolds mezoni; $Ar = gd_3^3 / n^2 * c_{tv} - c_g / c_g$ - Arximed mezoni; d_3 - donning o'rtacha hajmi; p_g , p_{tv} — mos ravishda gaz va qattiq zarrachalarning zichligi; v - gaz yopishqoqligining kinematik koeffitsienti.

Tenglama (8) keng diapazondagi sferik va tartibsiz shaklli zarrachalari bo'lgan mono va polidispers qatlamlar uchun qo'llaniladi va $w_{r\ ni}$ ±30% gacha aniqlik bilan aniqlash imkonini beradi .

Keng diapazondagi tezlikni (m/s da) hisoblashning umumiy formulasi shundan iboratki, tortish boshlanishidagi haqiqiy tezlik w_B dir . $_B = w_B / e_0$ (e_0 - qatlamning g'ovakligi) quyidagicha:

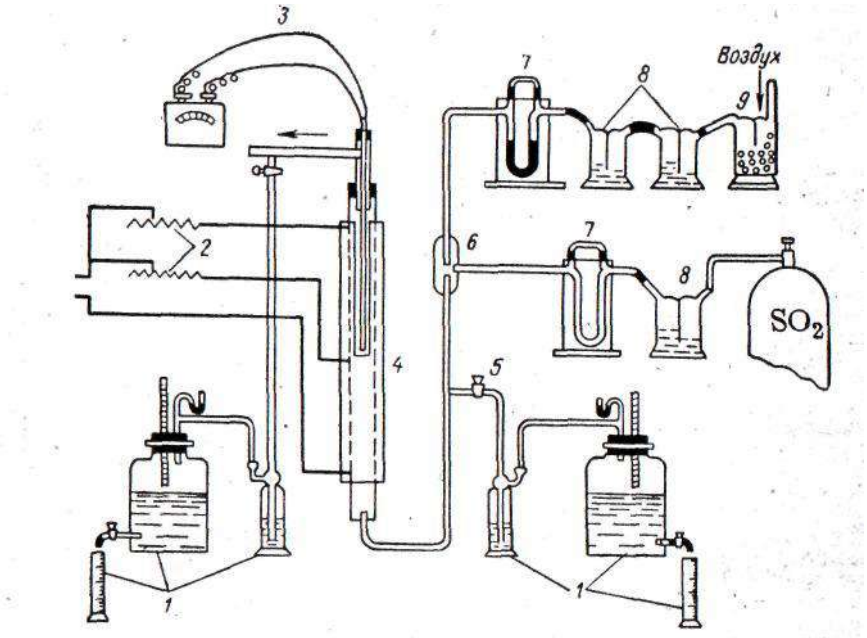
$$w_{B.H} = 0{,}5\sqrt{\left(\frac{940}{d_3}\right)^2 + 3{,}7\frac{\rho_{TB}}{\rho_r} d_3} - 4{,}7\frac{v}{d_3} \quad (9)$$

O'rtacha zarracha hajmini turli usullar bilan aniqlash mumkin. Zarrachalarning juda tor granulometrik tarkibi bilan, sferik shaklga yaqin, agar ularning o'lchamlari d 31 dan d 32 gacha o'zgarsa:

$$d_3 = \sqrt{d_{31} d_{32}} \qquad (10)$$

Keng granulometrik tarkibga ega bo'lgan holda , tor fraktsiyalar elakdan o'tkaziladi va ularning o'rtacha diametri d3 formula (10) va bu o'lchamdagi zarrachalar nisbati yordamida hisoblanadi. Barcha katalizator fraktsiyalarining o'rtacha zarracha diametrini quyidagi formula yordamida hisoblash mumkin:

$$d_3 = \frac{1}{\sum \frac{\Delta i}{d_{3i}}} \qquad (11)$$



Rasm. 5. Osma katalizatorli qatlamda SO2 ni oksidlash uchun o'rnatish : 1—Reyx qurilmasi; 2 — reostat; 3-pirometr; 4 pinli qurilma; 5—gazdan namuna olish klapan; 6 - aralashtirgich; 7— reometr; 8— H_2SO_4 solingan shisha

Shakli sferikdan sezilarli farq qiladigan zarralar uchun d 3 i formula bilan aniqlanadi.

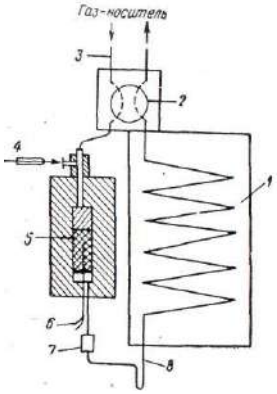
$$d_{3i} = \sqrt[3]{\frac{6v_3}{\pi}} \qquad (12)$$

bu erda namunadagi zarrachalar soni va namunaning og'irligi bilan aniqlanadigan o'rtacha zarracha hajmi.

Oltingugurt dioksidini to'xtatib qo'yilgan katalizator qatlamida oksidlash uchun o'rnatish (5-rasm) 119-rasmda ko'rsatilgan o'rnatishga o'xshaydi, lekin bu erda katalizator qatlamini to'xtatilgan holatga keltirish uchun zarur bo'lgan tezlikda pastdan yuqoriga ma'lum tarkibga ega gaz aralashmasi kontakt apparatiga beriladi.

Katalizator faolligini o'rganish uchun impuls usullari yaqinda keng qo'llanilishini topdi. Ular xromatografik adsorbentdan katalizator sifatida unga reaksiyaga kirishuvchi moddalarni vaqti-vaqti bilan oziqlantirishni o'z ichiga oladi. Xromatografik kolonnada mahsulotlar va reaksiya aralashmasining reaksiyaga kirishmagan komponentlarini ajratish sodir bo'ladi.[1]

Impulsli katalitik mikroreaktorda (6-rasm) tashuvchi gaz (inert gaz yoki reagentlardan biri) doimiy tezlikda tizimdan o'tadi. Reagent tashuvchi gazga reaktordan oldin kiritiladi. Reaktordan tashuvchi gaz gaz xromatografining termostatlangan ustuniga, keyin esa detektorga kiradi.



расм. 6. Pulsli katalitik mikroreaktor:

1 — gazli xromatograf ustuni; 2—issiqlik o‘tkazuvchanlik elementi yoki boshqa detektor; 3 - igna valfi yoki oqim regulyatori; 4—namunani yuborish uchun kalibrlangan mikroshprits; 5 - reaktor; 6—termojuft; 7— namlagich; 8 - muzlatuvchi tuzoq.

Usul qisqa vaqt ichida turli haroratlarda katta miqdordagi katalizatorlarning nisbiy faolligi va selektivligini baholash imkonini beradi.

Impuls usullari barqaror holat sharoitida katalitik faollikni aniqlash uchun mos emas. Biroq, ular katalitik sirt hali muvozanatda bo'lmagan statsionar bo'lmagan jarayonlar uchun kinetik ma'lumotlarni olish uchun ishlatilishi mumkin, bu esa reaktsiyaning kinetikasi va mexanizmini chuqurroq tushunish imkonini beradi. Doimiy haroratda bir-biridan keyingi impulslarni o'rganish orqali katalizatordagi o'zgarishlarni barqaror holat boshlanishidan oldin ham kuzatish mumkin.[1]

kataliz kimyoviy transformatsiya faoliyati

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. I.P. Muxlenov, Katalizatorlar texnologiyasi, nashr. "Kimyo", 1973 yil, Moskva

9-amaliy mashg‘ulot: Gazdan suyuq uglevodorodlar olish. JTL texnologiyasi

SININTETIK SUYUQLIK YOQILG‘ISINI ISHLAB CHIQARISH VA ISTIQBOLI

Tabiiy gazning asosiy komponenti metandir. U termodinamik jihatdan judayam turg‘un bo‘lib, ko‘pgina reagentlarning ta’siriga chidamlidr. SN_4 molekulasidagi S-N bog‘lanish energiyasi 439 kJ/molga tengdir. Metanni to‘g‘ridan to‘g‘ri sintez qilish murakkabdir biroq undan bo‘ladigan mahsulotlar metanga nisbatan noturg‘in bo‘lib oksidlanish reaksiyasiga kirishuvchan bo‘ladi. Metanni metanolga aylanishi yuqori darajada qariyib 80% ga teng bo‘lib, biroq shu vaqtda konversiyasi esa ya’ni S va N_2 ni hosil bo‘lishi 7%dan oshmaydi. Metan VIII guruh metallarida aktivlashib, yuqori haroratda suv bug‘i ishtirokida uglerod monooksidiga va vodorodga parchalanishi mumkin. Bundan tashqari nokatalitik parsial parchalanish va chala oksidlanish hisobiga ham hosil qilish mumkin. Metanni parsial oksidlanishidan hosil bo‘lgan mahsulot, SO bu judyam reaksiyaga kirishuvchan bo‘lib, mos keluvchi katalizatorlarga qarab undan ko‘p xildagi mahsulotlarni

olish mumkin. Sintez gaziga metall katalizatorlarni ta’sir ettirganda yuqori uglevodorodlar-GTL-texnologiyasining to‘liq mahsulotlari olinadi.

Metanni termokimyoviy zanjirli oksidlanish va qaytarilish reaksiyalari

$CH_4 \rightarrow [CO + H_2] \rightarrow C_nH_{2n+2}$ ga aylanishi yo‘qotishsizlarsiz bo‘lmaydi. Metanni yonish energiyasi 213 kkal/mol, yuqori alkanlarniki esa 163 kkal bir mol uglerodga to‘g‘ri keladi.

Tabiiy gazni qayta ishlab unidan yuqori uglevodorodlar olish uch pog‘onada amalga oshiriladi.

1. Metandan sintez gazini olish.
2. Sintez-gazni yuqori uglevodorodlarga konversiyasi.
3. Oxirgi mahsulotlarni qayta ishlash va ajratish.

Organik sintez uchun sintez gaz bebaho yarim mahsulot bo‘lib, u toza holda N_2 va SO olish uchun xizmat qilib, ammiak ishlab chiqarish, metanol, dimetil efiri, sirka kislota, oksosintez va boshqa ko‘p tonnali ishlab chiqarish mahsulotlarini olishga ham asosiy xom ashyo bo‘lib, hisoblanadi.

Metanni sintez gazga aylantirishning mavjud hamma texnologiyalari metanni bug‘ holatda konversiyalanish va parsial oksidlanish reaksiyalariga asoslangan. Tijorat sifatida birinchi marta metanni bug‘ holatda konversiyalab sintez gazini olish 1930 yili Standard Oil of New Jersey kompaniyasi tomonidan amalga oshirilgan edi. Hozirgi vaqtgacha sanoatda olinayotgan 95% sintez gazi bir qancha alternativ usullar ishlab chiqilgan bo‘lishiga qaramay shu usul bilan olinadi.

Sintez gazini olishning katta texnik muammosi metanni konversiyasida jarayonga ko‘p miqdorda issiqlikni kiritish va keyinchalik shu bilan birga issiqlikni utilizatsiyasidir, aksincha parsial oksidlangan mahsulotni pechdan olib chiqish muammosini echishni taqazo etadi.

Issiqlik berish muammosi tabiiy gazni avtotermik konversiyalanish jarayonida hal etiladi.

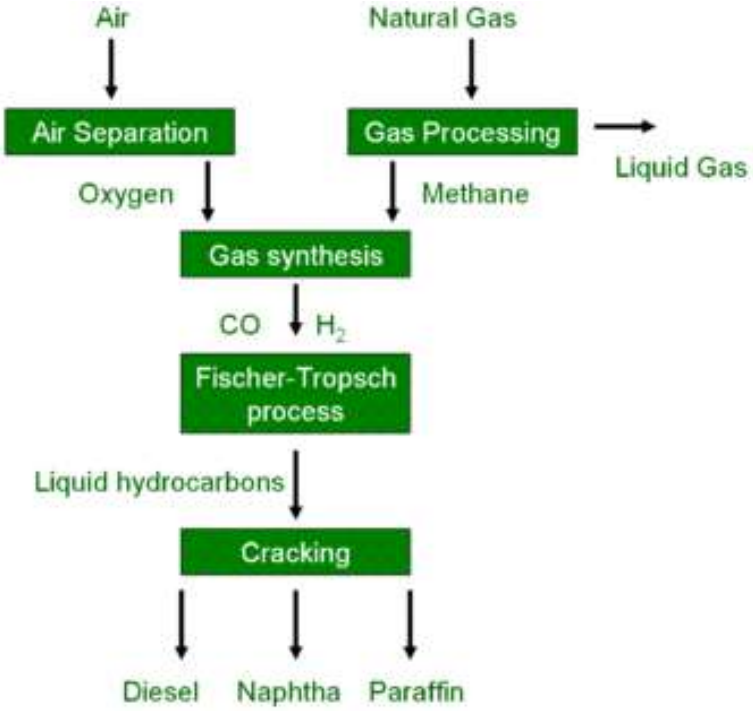
Sintez gazini olish uchun avtotermik jarayonlarini ishlab chiqish bo‘yicha lider kompaniya Haldor Topsøe, bo‘lib, Qatar va Nigeriyadagi GTL –proektlar uchun o‘zini texnologiyasini taqdim etgan.

SHell kompaniyasi o‘zinig Bintulidagi (Malayziya) va Pearl (Qatar)dagi GTL zavodlari uchun kub qoldiqlarni parsial oksidlanish jarayonini modifikatsiyalashtirib, uni orentatsiyasini asosan tabiiy gaz xomashyosiga qaratgandir. Reaksiya harorati 1300—1500 °S ga bosim esa to 7 MPa gacha bo‘lib, pechdan chiqishda SO:N_2 nisbati 1,7—1,8 ga teng va SO_2 ni miqdori 2%, metanni yo‘qotilishi 0,5%. Dan oshmaydi.

Kerakli N_2:SO = 2,1:1 munosobatni olish uchun qo‘shimcha vodorod uncha katta bo‘lmagan (metan) bug‘ konversiya qurilmasida ishlab chiqarilib, kerak bo‘lganda jarayonga beriladi. SHunday qilish yo‘li bilan uglevodorodlarni sintez qilish reaktorida kerakli tarkibli xomashyoning miqdori saqlanib turiladi.

Sintez gazini olish judda qimmatga tushib uning kapital xarajatlari turli xildagi hisoblarga qaraganda GTL ishlab chiqarish texnologiyasiga kiritilgan umumiy kapitalni 40 do 70% ni tashkil etadi.

Fishera-Tropsha jarayoni (F-T).



Fisher-Tropsha bo‘yicha sintez qilishda turli xildagi katalizatorlar ishlatiladi. Juda ko‘p tarqalgani kobalt, temir va ruteniydir. Nikel esa qoidaga muvofiq metan hosil bo‘lishig a xizmat qiladi.

Fishera—Tropsha Sintezi

Sintez gazini temir kobalt katalizatorlarida yuqori uglevodorodlarga aylanishini Germaniyaning Myulgemdagi yoqilg‘i va ko‘mir ilmiy tekshirish institutining laboratoriyasida Frans Fisher va Gans Tropsha tomonidan aniqlangani uchun ularning nomi bilan aytiladigan bo‘ldi. 180-360^{0}S harorat va 45 atm. bosim ostida reagent gaz oqimidagi (protochnых) reaktorlarda reaksiya amalga oshiriladi. Mahsulolari α-olefinlar va chiziqli tuzilishga ega keng fraksiyadagi S_1 dan S_{100} gacha va undan yuqori bo‘lgan parafin qator uglevodorodlardan tashkil topgan bo‘ladi.

$nCO + (2n+1) H_2 \rightarrow C_nH_{2n+2} + nH_2O$

$nCO + 2nH_2 \rightarrow CnH_{2n} + nH_2O$

Bu reaksiyaning issiqlik effekti SO hosil bo‘lishi uchun 165 kJ/mol ga tengdir.

Fisher –Tropsha sintezi SO ni gidropolimerizatsiya reaksiyasi sifatida qarab uning natijasida keng oralig‘dagi uglevodorod fraksiyalari hosil bo‘ladi. Katalizator sirtida ikkita tipdagi reaksiya boradi: monomerni birikishi evaziga zanjirni o‘sishi, biroq o‘shangacha zanjir o‘sgan bo‘lib ya’ni intermediatni xosil qilgan bo‘ladi va zanjir uzilib mahsulot hosil bo‘ladi.

Sintetik suyuqlik yoqilg‘isini ishlab chiqarishning Fisher-Tropsh texnologiyasi

Sintetik suyuqlik yoqilg‘isini (SSYO) ishlab chiqarish birinchi Janubiy Afrika Respublikasining (JAR) Sasol kompaniyasi tomonidan amalga oshirilgan. JARda ko‘mir xom ashyosini suyuqlik neft mahsulotiga aylantirish qurilmasi yordamida ishlatilmoqd: 1955-yilda Sasolburg shahrida, 1980-yilda esa Sekund shahrida, keyinroq esa kompaniya tomonidan suspenziya-fazali kataliz qilish texnologiyasi ishlab chiqilgan (Slurry–phast distillate process) va bu qurilma Sasolburgda qo‘llanilgan. 2004-yilda qurilma ko‘mirni qayta ishlashdan tabiiy gazga o‘tkazilgan. Buning uchun katta quvvatda gazni keltiruvchi

gaz uzatma chizig‘i qurilgan. Hozirgi vaqtda Sasolburgda qurilma to‘liq gazga o‘tkazilgan, Sekund shahridagi qurilma esa – 3% hajmidagi gazga o‘tkazilgan [1].

JARsida Mossgas (hozirgi nomi Petro S.A.) tomonidan Sasol texnologiyasidan foydalanib 1993-yilda quvvati 22.5 ming.bar/kun SSYO ishlab chiqarish qurilmasi qurilgan va undan olingan mahsulot ichki bozor uchun mo‘ljallangan. Bu kompaniya Statoil kompaniyasi bilan hamkorlikda 1 ming.barr. quvvatga ega bo‘lgan tajriba-sanoat qurilmasini jihozlagan. Mossel – Bey (JAR) shahridagi SSYO ishlab chiqarish 2004-yil aprel oyidan boshlab ishga tushirilgan.

Hozirgi kunda SSYO(GTL) ishlab chiqarish bo‘yicha loyihalarning katta qismi YAqin SHarq mamlakatlarida to‘plangan, ular uchun sarflanadigan umumiy investitsiyalar 2 mlrd.ga yaqin: ikkinchi va uchinchi o‘rinda Lotin Amerikasi va SHarqiy Osiyo davlatlari turadi (1 mlrd.doll) [2].

Xalqaro energiya agentligi energy International Agency istiqbolni belgilashiga muvofiq 2018-2020 yillarda YAqin SHarq davlatlarida GTL loyihasini vositalariga qo‘yilgan mablag‘ bo‘yicha sezilarli ko‘rsatgichda oldinga o‘tgan va bu ko‘rsatgich 8 mlrd.dollardan oshadi. YAqin SHarq davlatlarining 2021-2030 yillardagi investitsiyasi 12 mlrd.doll etkaziladi. Janubiy-SHarqiy Osiyo, Afrika va Lotin Amerikasi davlatlarining investitsiya mablag‘larini kiritishi 7 mlrd.ga etkaziladi [3]. Qatar davlati sintetik suyuqlik yoqilg‘isini bozorida etakchilikni egallashga intilmoqda. Qatarda birinchi Orux-GTL 2006 yilda ishga tushirilgan. Bundan tashqari bir qator loyihalar har xil ishlanish va ishga tushirish bosqichida bo‘lgan va 2015 yilga kelib Qatarda SSYO ishlab chiqarish 800 ming.barr/kunga etishi mumkin.

Ras-Laffan shahrida (Qatar) Orux-GTL zavodining 2006 yilda rasmiy ochilishi bo‘lgan. Korxonaning bahosi 950 mln.doll. tashkil qilgan. Zavod Qatar Petroleum (51%) va Janubiy Afrika Respublikasi Sasol (49%) kompaniyasiga tegishlidir. Neft mahsulotlarini ishlab chiqarishda North konidan olinadigan tabiiy gazi qayta ishlanadi va 34 ming.barr/kun xom ashyo ishlab chiqariladi; gazning kunlik sarfi – 9,350 mln.m^3 . Bu har kuniga 24 ming.barr dizel yoqilg‘isi, 9 ming.barr. naftalar va 1000 m^3 suyultirilgan xom neft olish degani. Majmuaning qurilishi 2003-yilning oxirida boshlangan 2007-yilning boshida birinchi partiya sintetik yoqilg‘isi olingan. Zavodning ishlab chiqarish ko‘rsatgichini 100 ming.barr/kun gacha oshirishning imkoniyati mavjud [1,2,4].

Qatardagi ikkinchi yirik eng yirik loyiha Pearl GTL –hisoblanadi. Undagi ishlab chiqarish Qatar Petroleum va Qatar SHell GTL Limitealar hamkorlikda amalga oshirgan. Majmua 44.8 mln. m^3 gazni birgalikda qayta ishlash asosida 140 ming.barr/kun SSYOni ishlab chiqaradi. Zavodda ikkita 70 ming.barr/kun quvvatga ega bo‘lgan qurilma o‘rnatilgan. Uchinchi bosqichdagi loyihani amalga oshirish uchun Qatar Petroleum va exxon Mobil Qatar Limiteden hamkorlikdagi shartnomani imzolangan, exxon Mobil texnologiyasi bazasida zavodni qurilishini boshlanishidagi bahosi 7 mlrd.dol. belgilangan. Zavodning SSYOsini ishlab chiqarish ko‘rsatgichi 154 ming.barr/kun.ga teng[4].

GTL qurilmasining qurishni yana ikkita loyihasi: Marathon Oil (120 ming.barr/kun) va kompaniya Sonoco Phillips (160 ming.barr/kun) – davlat tomonidan vaqtinchalik to‘xtatilgan, davlatning iqtisodiy ko‘rsatgichini ishlab chiqarish orqali tezda rivojlantirish tahlil qilingan hamda Nort (North) konida qo‘shimcha tadqiqotlar olib borishni va gazni ikkala qurilmada ham qayta ishlash uchun foydalanish taklif qilingan.

Malayziya davlatida SSYOsini ishlab chiqarish qurilmasi mavjud bo‘lib, Bintuna shahrida SHell texnologiyasi asosida SHell (72%), Mitsubishis Diamond Gas Holdings (14%), Petronas (7%) va Sarawak (7%) koksorsium tarkibida 1999-yilda SSYO sini ishlab chiqarish zavodi qurilgan.

Bu zavod 1997 yilgacha ishlatilgan va avariya sababli ishlab chiqarish to‘xtatilgan. Qurilma 2000 yil aprelda qayta tiklangan va modernizatsiya qilingan, uning quvvati 12.5

dan 14.5 ming.barr/kunga oshirilgan. Ishlab chiqarilgan maxsuloti to‘liq eksportga chiqariladi.

Nigeriya davlatida Eskrabos rayonida shelfdagi gaz konlarida SSYO gazdan qayta ishlanadi. 2007 yilda zavodning qurilishi tugallangan, quvvati 33.5 ming.barr/kun (22 ming.barr/kun-dizel yoqilg‘isi, 9.5 ming.barr/kun – og‘ir benzin va 2 ming.barr/kun–suyuq neft gazi) miqdorda ishlab chiqaradi. Bunday ko‘rsatgichga CHevron Nigeria (75%) va Nigeria Petroleum Company (25%) kompaniyalari egadir. Sasol kompaniyasi tomonidan taqdim etilgan texnologiya va ishlangan qurilmaga texnik xizmat ko‘rsatish amalga oshiriladi. Bu zavod yordamida gazlarni mashalaga yoqishning to‘liq to‘xtatilishi amalga oshirilgan[5].

Papua – YAngi Gviniyada 2004 yil iyunda davlat tomonidan va Niugini Gas Shemical, Venture Capital Co.Ltd. va Pentech tomonlari bilan birgalikda gaz uzatmasining qurilishi va tabiiy gazni qayta ishlaydigan shartnoma imzolangan va uning tarkibiga quvvati 15 ming.barr/kun GTL ishlab chiqaradigan qurilma ham kiradi. Hozirgi vaqtda Syntroleum firmasi tomonidan suzuvchi SJT–qurilmasini qurish ishlarining imkoniyati o‘rganilmoqda.

Boliviyada Rensol – YPF va Jvanhoe energy kompaniyalari tomonidan Syntroleum texnologiyasidan foydalanib, GTL loyihasini amalga oshirish imkoniyatlari ko‘rib chiqilmoqda: korxonaning loyihaviy quvvati–90 ming.barr/kun. Bundan tashqari Rensol–YPF quvvati 13.5 ming.barr/kun loyihasi ishlab chiqilgan. GTL Solivia kompaniyasi esa Rentech kompaniyasining texnologiyasidan foydalanib, quvvati 10 ming.barr/kun (istiqboldagisi 50 ming.barr/kun.gacha kengaygan loyihani amalga oshirish) qurilma bilan jihozlash belgilangan.

Braziliyada SSYO ishlab chiqarish va strategik hamkorlik qilish bo‘yicha Petrobras kompaniyasi o‘zining takliflarini bergan.

Eron davlatida shelfdagi Janubiy Pare konining gaz zaxirasining bir qismidan SHell va GTL ishlab chiqarishda foydalanish rejalashtirgan. Statoil kompaniyalari tomonidan Assalus shahrida gazni qayta ishlaydigan zavodning tarkibida GTL ishlab chiqarish qurilmasini qurish taklifini bergan. Loyiha Iran National Petrochemical Company (INPC) tomonidan amalga oshirilgan.

Aljirda Sonatrach kompaniyasi tomonidan GTL ishlab chiqarish zavodini qurish rejalashtirilgan, gaz Liviya chegarasida joylashgan kondan olinadi. Loyiha 2020-yilgacha amalga oshirilsa 35 ming.barr/kun miqdorida ishlab chiqarishga erishiladi. Texnologiyaning egalari SHell va Sasol hamda CHevron Texaco va Petros.A kompaniyalari hisoblanadi.

Rossiya davlatida ham SSYO ishlab chiqarish zavodlarini loyihalariga katta qiziqish o‘yg‘ongan. 2010-yil miqyosida qaraydigan bo‘lsak GTL texnologiyasi bo‘yicha sintetik motor yoqilg‘isi ishlab chiqaradigan zamonaviy sanoat ishlab chiqarishi mavjud bo‘lmagan.

Bunday istiqbolli loyihalarni tadqiqot qilish “Gazprom’’ kompaniyasi tomonidan olib borilmoqda. Mutaxassislarning fikriga muvofiq uzoq masofada joylashgan konlarning tabiiy gazini konversiya qilish yo‘li orqali sintetik suyuq yoqilg‘i ishlab chiqarish metanol yoki suyultirilgan gaz ishlab chiqarishga nisbatan istiqbolli hisoblanadi. Bunday regionlarga YAmal, SHarqiy Sibir va Uzoq SHarq kiradi.

Rossiya davlatida sintetik suyuqlik yoqilg‘isini ishlab chiqarish bo‘yicha texnologiyalarning mavjud emasligi SSYO ni ishlab chiqarish holatini murakkablashtiradi. Bunday litsenziyaga ega bo‘lgan qo‘shma korxona (QK) kompaniyasini yaratish yoki litsenziyani sotib olishga to‘g‘ri keladi. Syntroleum International kompaniyasi 2003-yilda ”Lukoyl”, “Saxaneftgaz” va “Gazprom” hamkorligida kelishuv shartnomasini imzolangan. Bu kelishuvga muvofiq Rossiyada GTL texnologiyasini qo‘llash uchun katta bo‘lmagan gaz konlarini va past qatlam bosimli konlarning imkoniyatlarini o‘rganilishi belgilangan.

“Gazprom” boshqaruvi ANII gazning ishlangan rejasini qo‘llab-quvvatlagan hamda SSYOsini ishlab chiqarish va tayyorgarlik ishlarini amalga oshirish bo‘yicha topshiriq

berilgan. Bu topshiriq Rossiya davlatining imkoniyatidan kelib chiqib, 6 mln.t/yil SSYOni ishlab chiqarish hamda 100 ming.t/yil SSYOsini ishlab chiqaruvchi sanoat-sinov zavodini qurish hamda istiqbolda uning bazasida 5.8 mln.t/yil quvvatlarni ishga tushirish rejalashtirilgan. Loyihaning bahosi 2.7 mln.doll belgilangan [6,7].

Asoslangan fikrlarga muvofiq bozorda SSYOsini sotish chegaralanmagan.

1.Suyuq mator yoqilg‘isiga bo‘lgan talab doimiy ravishda oshib boradi, SSYOsini ishlab chiqarish sarfi GTL texnologiyasini takomillashtirishni hisobiga qisqaradi.

2. GTLning loyihalari neftni qayta ishlash sanoatida raqobat paydo qilmaydi, aksincha uni to‘ldiradi, GTL qurilmalarida yuqori komponentli sifatli motor yoqilg‘isini ishlab chiqarishda neftni qayta ishlovchilar oldiga etkazib beriladigan yoqilg‘ining sifatini oshirish muammolarini hal qilishga yordam beradi. GTL qurilmasini to‘g‘ridan-to‘g‘ri neftni qayta ishlaydigan zavodning o‘zida qurish mumkin va u bilan birgalikda integirlash hamda sintetik gazning xom ashyosi sifatida past sifatli og‘ir neft fraksiyalarining gazidan foydalaniladi. SHuning uchun SSYOsini NQIZlarining texnologik qurilmasiga berilishi va qayta ishlash yoki sifati himoya qilinadi;

3. Jahon bozorida motor yoqilg‘isiga (benzin va dizel yoqilg‘isiga), oltingugurt va aromatik uglevodorodlarning tarkibi bo‘yicha ekologik talablar oshib bormoqda. Tabiiy gazdan ishlab chiqariladigan sintetik neft va motor yoqilg‘isi bunday komponent tarkibiga ega bo‘lmasligi (ayniqsa azot) kerak;

4. Sanoatda GTL jarayonlarining taqbiq etilishi neft kompaniyalar tomonidan ishlanmagan gazning zaxirasini, uzoq joylashgan konlardagi gazlarni qazib olishning iqtisodiy tomondan maqsadga to‘g‘ri kelmasligi va transport infra tuzilmalari mavjud bo‘lmagan konlardan samarali foydalanish neftgaz kompaniyalarda qiziqish o‘yg‘otmoqda. Bundan tashqari yo‘ldosh gazlarni utilizatsiya qilishni amalga oshirish mumkin.

GTL texnologiyasini qo‘llash orqali ishlab chiqarishning istiqbolligiga nisbatan qarshi fikrlar ham mavjud. Ishlab chiqarishni keng miqyosda rivojlantirish mumkin emas degan.

1. Faqatgina GTL texnologiyasi rivojlanmasdan, shu qatorda neft va gazni qayta ishlashni klassik texnologiyasi ham rivojlanmoqda. Bunda qayta ishlaydigan texnologiya shunday talab asosida tanlanadiki, har qanday ekologik talablarni qondirishi mumkin.

2. Neftdan avtomobillar uchun yoqilg‘i ishlab chiqaradigan texnologiyalar mahsulotlarni diversifikatsiya qilish uchun katta imkoniyat yaratiladi.

3. Gazni murakkab kimyoviy shakllantirishda katta miqdordagi birlamchi xom ashyolar yo‘qotiladi.

4. Kimyoviy shakllanish sikllarida issiqlikni ajralib chiqishida va utilizatsiya bo‘lishida amalda muammolar kelib chiqadi.

5.GTL loyihalari – kapital hajmdor bo‘lib, kiritilgan investitsiyalarni qoplash muddati uzoq hisoblanadi.

Lekin GTL loyihasining samaradorligi to‘liq isbotlanmagan ko‘pgina neft gaz kompaniyalari loyihani amalga oshirishga katta vositalarni qo‘ymoqda.

Sintetik yoqilg‘i suyuqligini olish jarayoni metanolning kimyosini o‘rganish bilan bog‘liqdir. Birinchi marta metanolni kashfiyot qilish XVII asrda Robert Boylem tomonidan yog‘och mahsulotlarini haydash orqali o‘rgangan. Xuddi shu usulda metil kurinishdagi spirtni olish 200 yildan keyin malum bo‘lgan: unda birinchi marta metilning tarkibidagi uksus kislotasini va atsetonni tozalashga erishildi.

Marsel’ Bertlo 1857 yilda xlorli metil bilan yuvish orqali metanolni olgan U uzoq yillar davomida yog‘och mahsulotlarini quruq haydash usulida metanol ishlab chiqarish birdan-bir yagona usul bo‘lib kelgan.

Uglerod va vodorod oksidi katalitk sintez qilish orqali qo‘llanilganligi uchun bu usul qo‘llanilishdan chetga siqib chiqarildi. Gazni sintez qilish orqali metanolni olish birinchi marta 1923 yida Germaniyada VASF firmasi tomonidan amalga oshirildi. Jarayonni amalga

oshirishda 100-300 atmosfera bosim ostida 320-400 ^{o}S harorat oralig‘ida sink-xromli oksidli katalizatorlar yordamida ($ZnO-Cr_2O_3$) olib borildi. Birinchi sanoat qurilmasi yordamida ishlab chiqarish 20 tonnani tashkil qilgan.

AQSH davlatida 1927 yilda metanol sintezini sanoat miqiyosida ishlab chiqarish faqatgina monooksidlar yordamida emas, uglerod ikki oksidi yordamida ham amalga oshirildi. Hozirgi vaqtda gazni sintez qilish orqali olish jarayonining rivojlanishi va takomillashganligi tufayli yuqori quvvatli reaktorlardan foydalanib 2000 tonnagacha kuniga metanol olish yo‘lga qo‘yilgan. Sinka va mis oksidlari asosida o‘ta faol katalizatorlar ishlangan va ular yordamida sintez qilish sharoiti osonlashtirilgan bo‘lib, bosim 50-100 atmosferaga, harorat esa 250 ^{o}Sgacha pasaytirilgan.

Ma’lumki, motor yoqilg‘isi neftni qayta ishlash zavodlarida neftni fraksiyalarga ajratish (haydash) yo‘li orqali olingan. Neft o‘zining kimyoviy tarkibi bo‘yicha– uglevodorodlarning aralashmasidan (alkanlar va sikloalkanlar) tashkil topgan. Bundan tashqari uning tarkibida metan va oltingugurtli va azotli aralashmalar mavjud. Benzin-neftning engil qaynaydigan fraksiyasi bo‘lib, 5-9 ta uglevodorod atomlarining qisqa zanjiridan tarkib topgan. Bu motor yoqilg‘isining asosiy turi bo‘lib, engil avtomobillar va kichik samolyotlarga mo‘ljallangan. Kerosin qovushqoq va og‘ir (benzindan) reaktiv samoletlar va raketa dvigatellari uchun yoqilg‘i hisoblanadi: kerosin uglevodorodlardan tashkil topgan bo‘lib, uglevodorodning atomi soni 10-16 tani tashkil qiladi. Gazoyl’-kerosinga nisbatan og‘irroq fraksiya hisoblanadi. Dizel yoqilg‘isi teplovozlarda, yuk mashinalarida, traktorlarda o‘rnatilgan dvigatellar uchun kerosin va gazoyl’ aralashmasidan tashkil topgan. Tabiiy neft konlarining qurishi (mahsulot berishining tugallanishi) motor yoqilg‘isiga bo‘lgan defitsit insoniyat uchun muammoni tug‘dirmaydi [1]. Kimyoviy tarkibi bo‘yicha benzinga, kerosinga yoki dizel’ yoqilg‘isiga o‘xshash bo‘lgan moddani kelib chiqishi neftga o‘xshash bo‘lgan uglevodorodning xom-ashyosidan olish mumkin. Nemis kimyo olimlari 1926 yilda F.Fisher va G. Tropsh atmosfera bosimida uglerodning monooksidini (SO) tiklanish reaksiyasi masalasining echimini topishdi.

Katalizatorlarning ishtirokida vodorod va monooksid uglevodorod gaz aralashmasining nisbatlariga bog‘liq holda suyuqlikda va qattiq uglevodorodlarda ham kimyoviy tarkibi bo‘yicha neft mahsulotlarning fraksiyalariga yaqin bo‘lgan mahsulotlarni sintez qilish orqali motor yoqilg‘ilarini olish mumkin. Uglerod va vodorod monooksidi aralashmasi “sintez-gaz” nomini olgan bo‘lib, ularni tabiiy xom –ashyodan engil yo‘l orqali olish mumkin: suv bug‘lari ko‘mirning ustidan (ko‘mirni gazlashtirish) yoki tabiiy gazni suv bug‘lari yordamida konversiya qilishda (asosan metandan tashkil topgan) metall katalizatorlari sifatida qatnashadi. Ikkinchi jahon urishi davrida sintetik yoqilg‘i ko‘mirdan olingan bo‘lib, nemis aviatsiyasini to‘liq yoqilg‘i bilan ta’minlagan. Qung‘ir ko‘mirdan benzin olish ikkinchi jahon urushigacha sobiq SSSR davlatida ham olib borilgan, lekin jahon urushi boshlanganligi uchun ishlab chiqarishgacha etib bormagan.

Ikkinchi jahon urushidan keyingi davrda neftning bahosi pasayib ketdi. SHuning uchun sintetik benzinga va boshqa turdagi yoqilg‘i uglevodorodlariga bo‘lgan iste’mol talabi orqaga surilib ketdi. Endilikda esa neft umyularidagi zaxiraning kamayganligi hamda texnik talablarning kuchayganligi va uning “ikkinchi tug‘ilish” (dunyo miqiyosida sanoatning va texnikaning jadallashganligi) jarayoni paydo bo‘ldi.

Mahsulot sifatining ko‘rsatgichini keskin oshganligi sababli, kimyo sohasida olib boriladigan tadqiqotlar yanada tabiiy ko‘mir zaxiralari izlab topish masalasini ko‘ndalang qo‘ydi. Olimlarning asosiy diqqatini tabiiy va yo‘ldosh gazlar o‘ziga jalb qildi, chunki neft qazib olish jarayonida katta hajmdagi gazlar atmosferaga chiqarilmoqda. Bu sohada “SHo‘rtanneftgaz” USHK obektlaridagi mash’ala gazlarini qayta foydalanishga tiklash muammolarini kompleks echimini topishda ijobiy ishlar amalga oshirilgan.

Amalda bajarilgan ma’lumotlarga muvofiq har xil planetada 100 mlrd. m^3 hajmidagi neftning tarkibidagi yo‘ldosh gazlar atmosferaga yoqib yuborilmoqda. Neftning tarkibidagi yo‘ldosh gazlarni utilizatsiya qilish masalasi ekologik talablarni bajarishni asosiy muammolardan biri hisoblanadi.

Neft qazib oluvchi korxonalarda neftning tarkibidagi yo‘ldosh gazni to‘liq utilizatsiya qilishning imkoniyati yo‘q. SHuning uchun neftning tarkibidagi yo‘ldosh gazlarni utilizatsiya qilish orqali sintetik –suyuqlik olinsa, bir tomondan atmosferaga zaharli gazlar chiqarilmaydi, ikkinchi tomondan mahsulot olishga erishiladi.

Tabiiy gazdan sintetik suyuqlik yoqilg‘isini ishlab chiqarish iqtisodiy jihatdan juda samaralidir, qaysiki uni gazga nisbatan tashish qulaydir: uni tashish uchun tayyor mahsulotning 30 % dan 50 % gacha xarajatlari sarflanadi. Konning o‘zida to‘g‘ridan-to‘g‘ri gaz suyuq komponentlarga aylantirilganda uni qayta ishlash uchun sarflanadigan kapital xarajatlar keskin kamayadi. Tabiiy gazni qayta ishlashning amaldagi texnologiyalari yordamida metanolning hosil qilish bosqichi orqali yuqori sifatli benzin va dizel yoqilg‘isini olish mumkin.

Hozirgi vaqtda jahonda metanol ishlab chiqarish (2009 yil ma’lumoti) 40 mln/yilga etkazildi. Metanol eng qulay energiya tashuvchi hisoblanib, u sifatli mator, qozonlarni qizdirish va gaz turbinasining yoqilg‘isi hamda yoqilg‘i elementlarining vodorod manbasi sifatida foydalanish mumkin. U S1-kimyoning yarim mahsulotini bazasi bo‘lishi mumkin. Potensial jahon bozori undan kimyoviy mahsulotlarni, ya’ni etilen va propilenni olish qatoriga qo‘shadi, uni ishlab chiqarishni mavjud bo‘lgan hajmga nisbatan 20 martaga oshirish mumkin. Metanolni iste’mol qilishni istiqbolli ko‘rsatgichlari (mln.t.yiliga) [2].

Amaldagi bozor	40
Bozorning yangi potensiali	
Energetik	600
YOqili elementlari	150
Dizel yoqilg‘isi	55
Kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqarish	14

Agarda jahonda ikkilamchi energiyani ishlab chiqarish 10 % ga asoslansa, yiliga 600 mln.tn metanol talab qilinadi. SHundan transport sektori 150 mln.tn yiliga, agarda hamma texnikalarning 25 % yoqilg‘i elementlariga, vodorod iste’moliga o‘tkazilganda. Agarda dizel yoqilg‘isi iste’mol qilinadigan 25 % metanolga o‘tkazilsa 55 mln.tn yiliga kerak bo‘ladi.

Hozirgi vaqtda jahonda 3 ta sintetik yoqilg‘i ishlab chiqaradigan zavod va tabiiy gazni konversiyasi bo‘yicha suyuq mahsulot oladigan 15 ta loyihalar qurilmoqda, shu jumladan O‘zbekiston Respublikasida ham. Bunday suyuq mahsulot olish Fisher-Tropsh metodida 80 mlrd.m^3/yilga yaqin gazni iste’mol qilib umumiy ishlab chiqarish unumdorligi 35 mln.t.yilni tashkil qiladi [2].

GTL texnologiyasidan tijoratda foydalanish ikkita asosiy omillarga bog‘liq: gazni qayta ishlash zavodini qurilish uchun kerakli neftga qo‘yilgan baho va investitsiyaning hajmi.

Birinchi omil – baho jahon bozorida shakllanadi, ikkinchi omil GTL zavodini qurish uchun investitsiya texnik-iqtisodiy hisoblarni va tavakkalchilikning tahlil predmeti hisoblanadi.

Sintetik mator yoqilg‘isini jahonda ishlab chiqarishni 2002 yilgi holatini qaraydigan bo‘lsak, 2 mln.tonnadan (umumiy benzin va dizel yoqilg‘isi ishlab chiqarishning 0,16 %ni tashkil qilgan) oshmagan. GTL texnologiyasi bo‘yicha sintetik motor yoqilg‘isi ishlab chiqarishda belgilangan hamma loyihalar ishlab chiqarishga kiritilsa, XXI asrning boshlanishida umumiy ishlab chiqarilgan mahsulot 17 mln.t.yil-ni (1.4 % jahonda ishlab chiqariladigan benzin va dizel yoqilg‘ini tashkil qiladi) [3].

SHuni ko‘rsatib o‘tish kerakki, GTL qurilmasining mahsulotlarini bozorda sotish chegaralanmagan, suyuq mator yoqilg‘isiga qo‘yilgan narx doimiy ravishda o‘sib bormoqda. GTL loyihasini o‘sishi neftni qayta ishlash sanoati

tomonidan hech qanday raqobat yoki xavf bo‘lishi mumkin emas.

Quyidagi jadvalda 3 ta harakatdagi va 16 ta qurilayotgan tabiiy gazni konversiya qilib suyuq-sintetik mahsulot oladigan korxonalarning nomi keltirilgan (GTL-jarayoni).

№	Firmalar (davlatlar)	Loyihalanadigan quvvati, ming.t.yiliga	Loyihaning e’lon qilingan bahosi mln.AQSH.doll	Solishtirma kapital xarajatlar, AQSH doll/t.yil
1	Mobil (YAngi Zelandiya)	470	762	1620
2	Mocsgas (Janubiy Afrika Respub.)	1100	1078	980
3	SHell[I] (Malayziya)	580	620	1070
4	Exxon[II] (Qatar)	700	448	640
5	SaSol/SHevron[II] (Nigeriya)	2350	3292	550
6	SaSol[III]	720	396	550
7	Syntrolcum[III]	560	455	810
8	Rontech[III]	770	468	610
9	Intever[III]	720	373	520
10	SaSol[III]	2400	1039	430
11	Syntrolcum[III]	1900	1258	660
12	Rontech[III]	2500	1268	490
13	Intever[III]	2400	997	420
14	Syntrolcum[II] (Avstraliya)	470	506	1080
15	SHell Intl Gas/EGPC-West Damiatta[III] (Misr)	3500	1700	486
16	Qatar SaSol-Ras Laffon (Qatar)	1600	800	500
17	BP PLC[I] (AQSH, Alyaska)	14	86	6150
18	Conoco Inc[I] (AQSH)	18,8	75	4000
19	“Sasol” kompaniyasi (JAR) va “Petronas”[II] korpatsiyasi (Malayziya) qurilish joyi O‘zbekiston	-	4000	

I-amalga oshirilgan loyiha; II-loyiha qurilish bosqichida va loyihalashtirish; III-oldindan e’lon qilingan loyiha.

GTL texnologiyasidan tijoratda foydalanish ikkita asosiy omillarga bog‘liq: gazni qayta ishlash zavodini qurilish uchun kerakli neftga qo‘yilgan baho va investitsiyaning hajmi.

Birinchi omil – baho jahon bozorida shakllanadi, ikkinchi omil GTL zavodini qurish uchun investitsiya texnik-iqtisodiy hisoblarni va tavakkalchilikning tahlil predmeti hisoblanadi.

GTL qurilmalarida yuqori sifatli mator yoqilg‘isining komponentlarini ishlab chiqarilishi, neftni qayta ishlaydigan korxonalarning oldiga yanada sifatli yoqilg‘ini ishlab chiqarish muammosini qo‘yadi. GTL qurilmasini neftni qayta ishlash zavodining territoriyasiga qurish mumkin, u bilan hamkorlik qilish past sifatli og‘ir neft fraksiyalarini gazlashtirishda sintetik gaz mahsulotidan xom ashyo sifatida foydalanish mumkin. Bunda sintetik suyuqlik yoqilg‘isi NQIZning harakatdagi texnologik qurilmasiga qaytadan ishlov berish uchun uzatilishi mumkin. Ma’lumki, har yili jahon bozorida motor yoqilg‘isida (benzin va dizel yoqilg‘isiga) oltingugurt miqdori aromatik uglevodorodlar bo‘yicha ekologik talab oshib bormoqda.

Ayniqsa, qattiq talablar oltingugurtning tarkibiga qo‘yilmoqda, chunki yoqilg‘ini to‘liq yonishiga yordam beradigan va yoqilgan gazlardagi zararli aralashmalarni neytrallashtirishda, azot oksidini neytrallashtirishga yordam beruvchi katalizatorlarni zaharlaydi.

Ishlab chiqariladigan sintetik neft va motor yoqilg‘isi amaldagi GTL texnologiyasi bo‘yicha tabiiy gazdan ishlab chiqariladi va u toza ekologik tavsifga ega, uning tarkibida aromatik uglevodorodlar, oltingurt va azot bo‘lmaydi. Tabiiy gazdan GTL texnologiyasi bo‘yicha olingan sintetik neft o‘zining asosiy tasniflari bo‘yicha asosiy neftning markasidan yuqori turadi: arab mamlakatlari, Brent, engil sumatron neftidan [4].

Sintetik neftda azot va oltingugurtning tarkibi ikki martaga kam va ko‘rsatilgan neftdan dizel fraksiyasi bo‘yicha 5-10 % ga yuqori turadi. O‘zining xossasi va tarkibi bo‘yicha sintetik neft barqaror gaz kondensatiga yaqin turadi.

Sintetik dizel yoqilg‘isi o‘zining asosiy ko‘rsatgichlari bo‘yicha neft fraksiyasidan olingan dizel yoqilg‘isidan yuqori turadi:

- setanlar soni 75 tadan ko‘p punktlar bo‘yicha 55 talik an’anaviy dizel yoqilg‘isiga qarshi;
- toliaromatik uglevodorodlarning tarkibi 0,1 % - qarshi 6 ga;
- oltingugurt miqdori O ga qarshi 50 ga;
- zichligi 765 kg/m^3 qarshi 835 ga.

O‘zbekiston Respublikasi sharoitti atmosferaga qo‘yib yuboriladigan katta miqdordagi gazlardan sintetik suyuq yoqilg‘isini samarali olish imkoniyatining mavjudligi, ikkinchidan atmosfera havosining musaffoligi saqlab qolinadi.

O‘zbekiston Respublikasida sintetik suyuqlik ishlab chiqarish bo‘yicha amaliy qadam qo‘yilgan. Jumladan 2012 yilda Janubiy Afrika Respublikasi ning “Sasol” kompaniyasi va Malayziyaning “Petronas” korporatsiyasi bilan hamkorlikda qiymati 4 milliard dollardan ziyod bo‘lgan tozalangan metan gazi asosida sintetik suyuq yoqilg‘i ishlab chiqarish bo‘yicha istiqbolga ega bo‘lgan yirik loyihani amalga oshirish ishlari boshlangan.

Ushbu loyiha asosida barpo etiladigan zavod dunyodagi eng yirik bo‘lib, u sintetik yoqilg‘i–suyultirilgan gaz, aviakerosinir va “premium klass” toifasidagi, ya’ni “evro-4” standartidan kam bo‘lmagan dezil yoqilg‘isini ishlab chiqaradi. YUqoridagi jadvaldagi ma’lumotlardan kurinib turibdiki, sarflanadigan mablag‘ 18 ta sintetik yoqilg‘i ishlab chiqaradigan zavodlardan eng yuqorisi hisoblanadi hamda respublikamizning yoqilg‘i energetik resurslariga bo‘lgan ehtiyojni to‘liq ta’minlaydi.

GTL jarayonlarini istiqbolli rivojlantirish va ishlab chiqarishga tadbiq qilish bo‘yicha quyidagi xulosalarni berish mumkin.

- 2012-2020 yillar davrida neft qazib olish ko‘rsatgichini pasayishi hamda bir vaqtda motor yoqilg‘isiga bo‘lgan talabning oshishi;

- ekologik muammo masalalarini echimini topish uchun motor yoqilg‘isiga nisbatan talabning qattiq qo‘yilishi;
- uzoqda joylashgan qiyin boriladigan tabiiy gaz konlarida, transport infratuzilmasidan holi bo‘lgan va iste’mol tumanidan uzoqdagi joylarda ishlatish;
- GTL texnologiyadan foydalanish mumkin bo‘lgan kam debitli va past bosimli tabiiy gaz konlarida kichik tonnajli korxonalarni joylashtirish;
- o‘zi orqali xom neftni katta miqdorda olib chiqib ketadigan konlarda yo‘ldosh neft gazini utilizatsiya qilish iste’moli sifatida foydalanish mumkin.

Sintetik suyuqlik yoqilg‘isini olish texnologiyasi va suyuqlik mahsulotlarining qo‘llanilish sohasi, tabiiy gazni konversiya qilib suyuq-sintetik mahsulot oladigan korxonalar haqida hamda shu soha bo‘yicha O‘zbekiston Respublikasida olib borilayotgan ishlar to‘g‘risidagi ma’lumotlar keltirilgan.

Dunyodagi davlatlarda motor yoqilg‘isiga bo‘lgan talabning doimiy oshishi, uning sifatiga bo‘lgan talab va neft zaxiralarining kamayib borishi xom ashyolarni qayta ishlash texnologiyasini ishlab chiqaruvchilar tomonidan takomillashtirishning istiqbolli yo‘llarini topishni talab qilmoqdi. Hozirgi davrda eng zamonaviy va istiqbolli texnologiyalardan biri bu - GTL (Gas to liquids-gazdan cuyuqlik) hisoblanadi, metanni suyuq uglevodorodlarga aylantirish jarayonida manba sifatida metan gazi va qattiq yoqilg‘i (ko‘mir), tabiiiy gazdan va yo‘ldosh neft gazlaridan erkin holatda foydalanish mumkin.

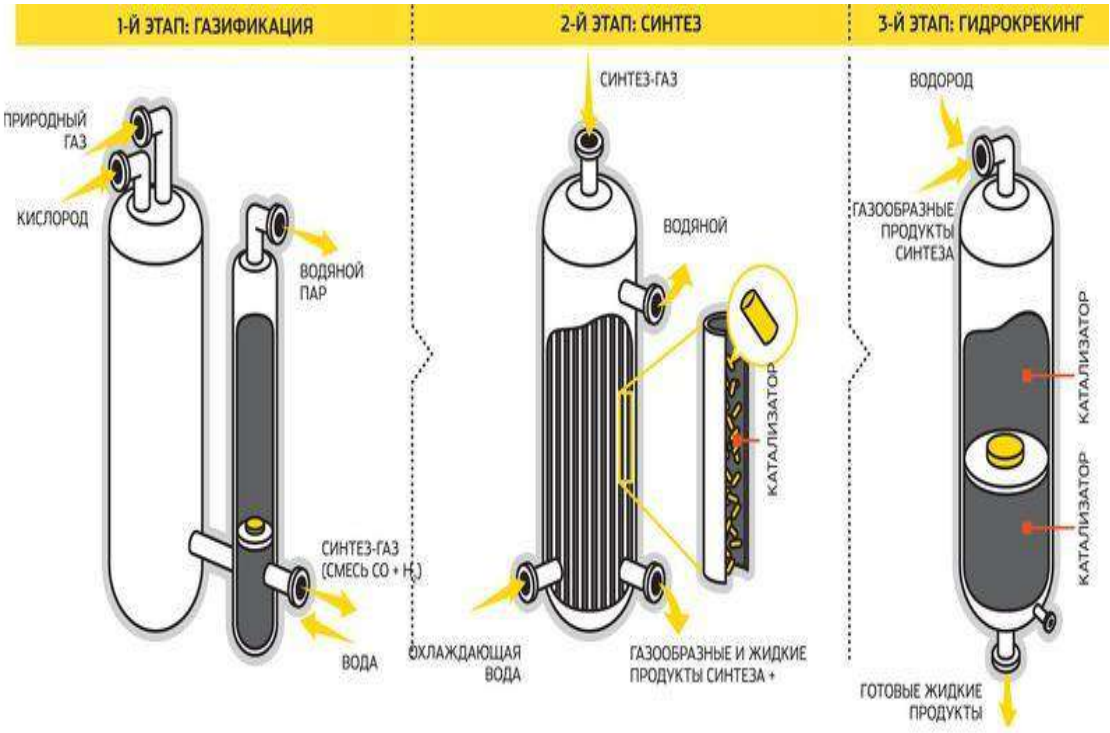
GTL (Gas to liquids-gazdan cuyuqlik) – jarayonida sintetik yoqilg‘i ishlab chiqariladi (SJT): sintetik neft va dizel yoqilg‘isi hamda nafta, surkov moylari, parafinlar ishlab chiqariladi. Sintetik neft oddiy neft yoki kondensat bilan birgalikda qayta ishlash uchun tashiladi. Dizel yoqilg‘isidan ishlab chiqarish sohasida to‘g‘ridan-to‘g‘ri foydalaniladi.

Sintetik yoqilg‘isini ishlab chiqarish asta sekin rivojlangan, tabiiy holda paydo bo‘ladigan yoqilg‘iga nisbatan qimmat turadi. SHunga qaramasdan ba’zi kompaniyalarda shu sohada tadqiqotlar olib borilgan. GTL bozorda *Sasol (YUAR), Royal Dutch/SHell, exxon Vobil, Syntroleumentech, Conoko Philips, BP, CHevron Texaco, euroil Ltuud.*

Uglevodorod va kislorod birikmalarining aralashmasidan katalitik reaksiyada vodorodni uglerod ikki oksidi bilan olish imkoniyati Germaniya davlatida kashf qilingan. Girmaniyalik kimyogorlar Frans Fisher va Gans Tropshlar tomonidan-1920 yili eng yuksak ishlanma ko‘mirdan sintetik yoqilg‘isini olishning kimyoviy jarayoni tadqiqot qilinganlar. SHuning uchun bu jarayon–Fisher-Tropsh jarayoni deb nomlangan. Bu jarayonda ko‘mir suv bug‘i va kislorod muhitida sintez-gaz hosil bo‘lishi uchun gazlantirishga ta’sir qilinadi (reaksiyada vodorod va karbonat angidrit oksidining aralashmasi aniq nisbatlarda bo‘ladi), tozalashga beriladi va keyin esa sintetik suyuq uglevodorodga (SSU) va shu bilan birgalikda sintetik suyuq yoqilg‘iga (SSYO) aylantirilgan. Ko‘mirni sintez–gazga aylantirishda temir katalizatorlari yordamida olishning tadqiqot natijasi birinchi marta 1923 yilda nashr qilingan, keyinchalik olib borilgan tadqiqotlarda katalizatorlar, bosim, harorat va reaktor konstruksiyasi qatnashtirilgan.

Fisher-Tropsh jarayoniga bo‘lgan talab 1930-1940 yillar davrida doimiy ravishda ko‘pgina davlatlarda olib borilgan. SHu jumladan Angliya, Fransiya, AQSH, YAponiya va Kitay davlatlarida keng miqyosda laboratoriya va tajriba sinov ishlari olib borilgan/5/. Germaniya davlatida 1932-1945 yillarda sintetik neft va dizel yoqilg‘isini ishlab chiqarish bo‘yicha jarayondan keng foydalanilgan.

Tabiiy gazni sintetik suyuqlikka aylantirish jarayoni uch bosqichdan iborat (1-rasm): gazni-sintez qilish, gazni suyuqlikka aylantirish konversiyasi va olingan suyuq uglevodorodlarni so‘nggi marta qayta ishlash.



1-rasm. Tabiiy gazdan sintetik suyuqlik yoqilg‘isini (SSYO) qayta ishlashning asosiy bosqichlari.

GTL texnologiyasi bo‘yicha ishlaydigan hamma texnologik ishlab chiqarish jarayonlarida eng ko‘p kapital mablag‘ va energiya sarflanadigan bosqich bu tabiiiy gazni sintez-gazga qayta ishlash hisoblanadi va bu jarayon umumiy sarflanadigan mablag‘ning 60-70% to‘g‘ri keladi /2/. SHuning uchun asosiy tadqiqotlarning yo‘nalishi Fisher-Tropsh texnologiyasida yuqori samarali katalizatorlarni ishlab chiqish va ularni takomillashtirishga qaratilgan.

2. Uglerod oksidi va vodorod asosidagi sintezlar. CO va H_2 avvaldan ma’lum reaksiyalaridan biri bosim ostida, 200-250^oC temperaturada nikel metali katalizatori ishtirokida metan hosil bo‘lish reaksiyasi hisoblanadi:

$$CO + 3H_2 \leftrightarrow CH_4 + H_2O$$

20 yillarda E.Fisher va G.Tropsh tomonidan CO v H_2 aralashmasiga ishqoriy metallar katalizatorlari ishtirokida 10-15 MPa bosim ostida kislorodli birikmalar aralashmasi, bosimni 3 MPa pasayishi natijasida asosan uglevodorodlar hosil bo‘lishi aniqlandi. Kobalt ishtirokidagi reaksiya natijasida suv ajralishi, temir bilan esa uglerod ikki oksidi hosil bo‘ladi:

$$nCO + (2n+1)H_2 \xrightarrow{Co} C_nH_{2n+2} + nH_2O,$$

$$2nCO + (n+1)H_2 \xrightarrow{Fe} C_nH_{2n+2} + nCO_2$$

Uglevodorodlarni Fisher va Tropsh usuli bilan sintez jarayoni qaytmas tarzda va juda katta miqdorda issiqlik ajralishi bilan sodir bo‘ladi. (165-205 kDj olingan uglevodloroddagi xar bir CH_2 guruh uchun). Eng samarador katalizator sifatida arzon temir qo‘llaniladi, promotor sifatida 0,5% K_2O qo‘llaniladi, jarayon harorati 220-320^{0}C va bosimi 1,5-2,5 MPa tashkil etadi.

Jarayonning ikki turi mavjud. Qo‘zg‘almas va qo‘zg‘aluvchan qatlamli katalizatorlar ishtirokida olib boriladi, ikkala xolatda ham issiqlikni tashqariga chiqarishning samarali usuli qaynovchi suv kondensantni sovutish va yuqori bosimli bug‘ni generirlashdan foydalaniladi.

Uglevodorodlar sintezini nafaqat CO va H_2 dan emas, balki metanolni seolitlar bilan katalizlash orqali ham olish mumkin. Uning ikki xil usuli sanoatga tadbiq etilgan:

1). Qo‘zg‘almas katalizator qatlamli adiabatik reaktorda ikki bosqichda amalda oshiriladi. Birinchi bosqichda metanolni degidratlanishi natijasida dimetil efiri va suv Al_2O_3 dagisi muvozanatli mahsulotlar aralashmasi hosil bo‘ladi. Ikkinchi reaktorda 340-410^{0}C va 2 MPa bosimda seolit ishtirokida 80%-dan yuqori chiqim bilan benzin va gazsimon uglevodorodlar hosil bo‘ladi. Gazsimon uglevodorodlar 7-9 marta ortiqcha miqdorda ikkinchi bosqichli reaktorga retsirkulyasiyalanadi, bu esa reaksiya issiqligini akkumlyasiya qilish va jarayonni adiabatik sharoitda o‘tkazish imkoniyatini yaratadi. Gazlar issiqligi bug‘ olishda qo‘llanidi.

2). Jarayon qo‘zg‘aluvchan qatlamli katalizatorli reaktorda 400^{0}C va 0,1-0,3 MPa bosimda bir bosqichda amalga oshiriladi. Bu sharoitda hosil bo‘lgan issiqlik ichki sovutish vositalari yordamidaamalga oshiriladi.

Hosil bo‘lgan benzin tarkibida etarli miqdorda aromatik uglevodorodlar bo‘ladi, ularni ekstraksiya usuli yordamida ajratish mumkin. Gazlar tarkibida

past olefin va parafinlar bo‘ladi Kuchsiz kislotali alyumosilikatli yoki borsilikagelli seolitlar ishtirokidagi katalitik jarayonda olefinlar chiqimi ortadi. Birinchi katalizatorlar ishtirokida etilen ko‘proq miqdorda hosil bo‘ladi, ular 300 dan past yoki 500^0C ga yaqin temperaturada ishlaydi, ikkinchi katalizatorlar ishtirokida esa propilen va buten miqdori ko‘payadi, jarayon temperaturasi 550^0C tashkil qiladi.

Shunday qilib, CO va H_2 organik sintez mahsulotlari ishlab chiqarishda istiqbolli xom-ashyo hisoblanadi (parafin, past va yuqori olefinlar,aromatik uglevodorodlar olishda qo‘llanilad).

3. **CO va H_2 asosida spirtlar sintez qilish. Metanol olish.** Yuqorida bayon etilganidek, EFisher va G.Tropin yuqori bosim ostida CO va H_2 asosida kislorodli birikmalar (sintol)- spirtlar, aldegidlar, ketonlar, karbon kislota va murakkab efirlar sintez qilishdi. Ushbu birikmalar sintetik yoqilg‘i sifatida o‘z o‘rnini topmadi, lekin ular asosida ba’zi bir yangi jarayonlar yaratildi. Jumladan, temir katalizatorligida, promotor sifatida oksidlar va ishqorlar qo‘llanilib 160-190^0C va 20-30 MPa bosim ostida chiziqli tuzilishga ega bo‘lgan yuqori birlamchi spirlar olish mumkin. Rux oksidi ishqor bilan promotirlangan 400-475^0C va 20-40 MPa bosimda past spirtlar aralashmasi metanoldan boshlab, biroq izobutanol miqdori ko‘proq hosil bo‘ladi. Lekin ushbu jarayonlar orasida eng ahamiyatli bo‘lgani metanol sintezi hisoblanadi.

Metanol rangsiz suyuqlik bo‘lib, etanolga o‘xshash xidga ega, t_{suyuq}=64,7^0C. Suv va boshqa organik suyuqliklar bilan yaxshi aralashadi. U yonuvchan havo bilan 6-34,7% aralashmasi portlaydi, hamda zaxarli bo‘lgani sababli katta xavfga ega. Metanolning asosiy qismi formaldegid olish uchun qo‘llaniladi. Shuningdek, u murakkab efirlar olishda oraliq mahsulot va metillovchi vosita sifatida ishlatiladi.

Metanolning bir qismi erituvchi sifatida ishlatiladi, lekin uning zaxarliligini e’tiborga olgan xolda, boshqa erituvchi tanlash maqsadga muvofiq bo‘ladi. Bundan tashqari, metanol motor yoqilg‘isini komponenti sifatida

yuqori oktanli qo‘shimcha sifatida yoqilg‘iga qo‘shiladi (uchlamchi butilmetil efiri) va uglevodorod yoqilg‘ilari, past olefinlar va boshqalar sintezida istiqbolli oraliq mahsulot sifatida qo‘llanishga tavsiya qilinmoqda.

Uglerod oksidi va vodorod asosida metanol olish qaytar ekzotermik reaksiya asosiy sodir bo‘ladi:

$$CO + 2H_2 \rightleftarrows CH_3OH; \qquad -\Delta H^0_{298} = 110{,}8 \text{ kDj/mol}$$

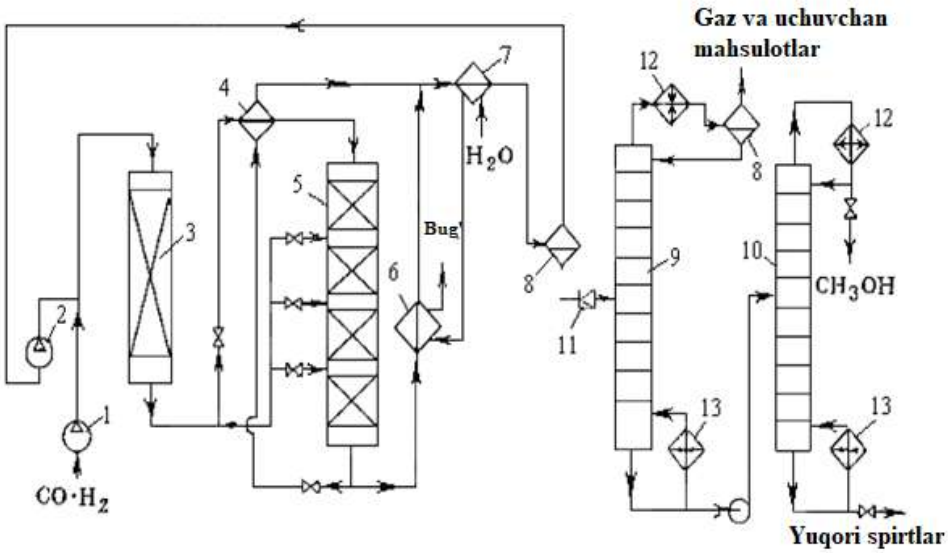
Jarayon ekzotermik bo‘lgani uchun temperatura ko‘tarilishi bilan muvozanat konstantasi kamayadi uning qiymati 300^0C da $2{,}316\cdot\cdot10^{-4}$, 400 ^{0}S da $1{,}091\cdot10^{-5}$ teng bo‘ladi. Shuning uchun bosimni ko‘tarish talab qilinadi, chunki reaksiya natijasida gaz aralashmasi xajmini kamayishi kuzatiladi. Metanolni CO va H_2 asosida sintez qilish birinchi bo‘lib 1924 yilda Patar taklif qilgan, jarayon katalizator sifatida ZnO qo‘llanilgan. Keyinchalik rux oksidi xrom oksidi bilan faollashtirilgan (8 massa qism ZnO[1] massa qism Sr_2O_3). Metanolni hosil bo‘lish mexanizmini quyidagi sxema bo‘yicha ifodalash mumkin:

$$K + CO \rightleftarrows K{=}C{=}O \xrightleftarrows{+H_2} K{=}CHOH \xrightleftarrows{+H_2} K + CH_3OH$$

Oraliq mahsulotlar: dimetil efiri (metanolni degidratatsiyasi hisobiga), metan (metanol va SO ni gidrirlash mahsuloti), uglerod ikki oksidi va suv hosil bo‘ladi:

$$CH_3OH \begin{cases} \xrightarrow{+CH_3OH} (CH_3)_2O + H_2O \\ \xrightarrow{+H_2} CH_4 + H_2O \end{cases} ; \qquad CO \begin{cases} \xrightarrow{+3H_2} CH_4 + H_2O \\ \xrightarrow{+H_2O} CO_2 + H_2 \end{cases}$$

Shuningdek, oz miqdorda boshqa spirtlar, aldegidlar va atseton hosil bo‘ladi, lekin mis xrom oksidlari va ruxmisxromli katalizatorlar ishtirokida reaksiya selektivligi yuqori bo‘ladi, 95% ortadi. Metanol sintez qilish texnologik sxemasi 60-rasmda keltirilgan.



60-rasm. Metanol sintez qilish texnologik sxemasi:
1-turbokompressor; 2- sirkulyasiyalovchi turbokompressor; 3-adsorber; 7-sovutgich; 8-separator; 9,10-rektifikatsiya kolonnalari; 11-drossel ventil; 12-deflegmatorlar; 13-qaynatuvchi;

Tozalangan sintez-gaz 1-turbokompressorda 5-10 MPa bosimda siqiladi va sirkulyasiyadan keluvchi gaz bilan aralashtiriladi, uni 2-turbokompressorda ishchi bosim hosil bo‘lguncha siqiladi. Aralashmani 3-chi adsorbyerdan o‘tkaziladi, u yerda temir penta karbinoldan tozalanadi. Bu modda SO bilan jihoz temirini o‘zaro ta’siri natijasida hosil bo‘ladi va reaktorda mayda dispers temir hosil qilib parchalanadi. Bunda CH_4 va SO_2 hosil bo‘lishi reaksiyalari maqsadga muvofiq emas. Shu sababga ko‘ra, shuningdek vodorod korroziyasini oldini olish uchun reaktor legirlangan po‘latdan yasalishi kerak.

Adsorbyerdan chiqadigan gaz ikki oqimga ajratiladi, bunda birinchi oqim 4-issiqlik almashtirgichda isitiladi va sintez uchun 5-reaktorning tepa tomoniga yuboriladi, boshqa oqim esa 5-reaktordagi katalizator qatlamiga sovuq xolda temperaturani boshqarib turish va isiqlikni sarflari uchun yuboriladi. Gaz yuqoridan pastga qarab katalizator qatlami bo‘ylab o‘tadi va reaktoran chiqqanda uning temperaturasi $\approx 30^0$S teng bo‘ladi.

Ushbu gazni ham ikki oqimga ajratiladi: birinchi oqim 4-chi issiqlik almashtirgichdan o‘tadi va sintezga kelayotgan xom-ashyoni bir qismini isitishga xizmat qiladi, boshqa oqim esa 6-bug‘ generatoriga yo‘naltiriladi, uning issiqligidan yuqori bosimli bug‘ olishda foydalanladi. So‘ngra gaz oqimlari birlashtiriladi va 7-sovutgichda sovutiladi, u yerda metanol kondensatsiyalanadi va 8-yuqori bosimli separatorda gazdan ajratiladi. Separatorning yuqorisidan kelayotgan gaz 2-chi sirkulyasiya kompressorida siqiladi va sintez jarayoniga qaytariladi.

Separatorni pastki tomonidan kelayotgan kondensat atmosfera bosimigacha drossellanadi va 9-chi rektifikatsiya kolonnasida metanol yoqish uchun kelayotgan erigan gazlar va uchuvchan mahsulotlardan (dimetil efiri) ajratiladi. 10-chi rektifikatsiya kolonnasida metanol xaydaladi, bunda metanolning tozaligi 99,95%, chiqimi 95% tashkil qiladi.

Separatorlarni xisoblash va tanlash.

O‘quv mashg‘ulotining maqsadi: Gazning kirish va chiqish quvurchalarining diametrini hisoblash.

Pedagogik vazifalar:

Amaliy mashg‘ulotni tashkil qilish va boshqarish:

– mavzu va talabalar vazifalari bilan ularni tanishtirish;talabalarni guruhlarga (5-6 kishidan) bo‘lish;ularni motivatsiyalash;moderatorlik vazifasini o‘tash;muzokaralarni tashkil qilishga yo‘llanma berish;talabalar faolligini nazorat qilish va ular erishgan natijalarni baholash.

O‘quv faoliyati natijalari:

– ishchi guruhlar hosil qiladilar;ishchi guruh ichida vazifalarni bo‘lishib oladilar va guruh liderini tayinlaydilar;Separatorlar ning ish rejimlarini tahlil qiladilar va aytib beradilar;Filtr separatorlarni hisoblaydilar

Gaz yoki par suyuqlik bilan kontaktda bo‘lsa yoki suyuqlik qavvatidan barbotaj qilib o‘tadigan barcha jarayonlarda odatda gaz va suyuqlikning zichligi har-xil

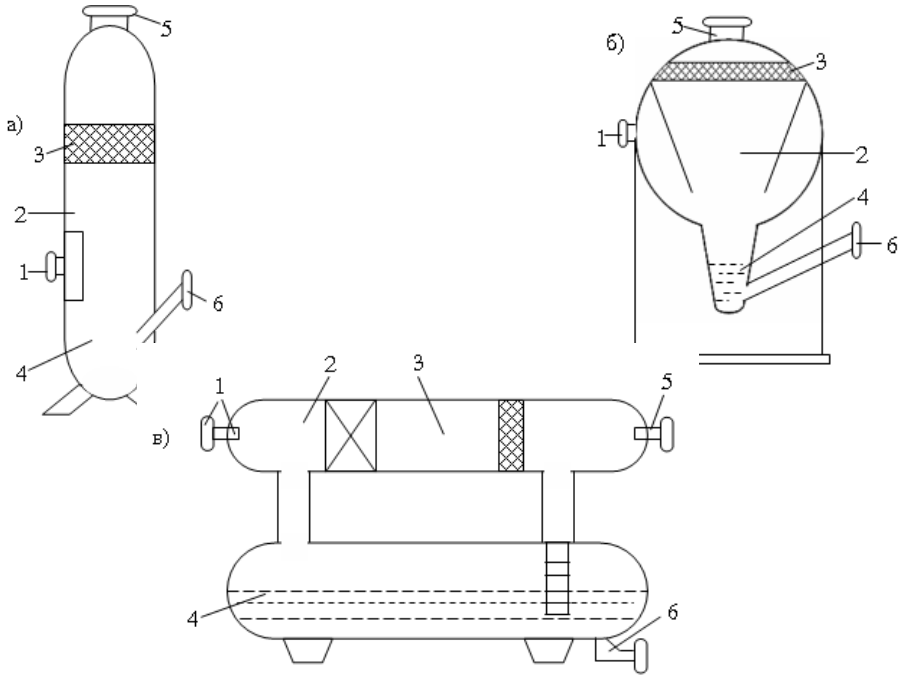
bo‘lganligi uchun ular to‘liq ajralmaydi. Gaz o‘zi bilan suyuqlikni har-xil kattalikdagi zarrachalarini olib ketadi. Suyuqlik zarrachalari muallaq bo‘lgan gaz muhitidan iborat sistema aerozol deb aytiladi. Aerozolning zarrachalari odatda sharsimon formada bo‘ladi va har-xil o‘lchamli bo‘lishi mumkin (MKM).

Kondensatsiyada hosil bo‘lgan tomchilar juda (dispers) mayda bo‘ladi. Ularning o‘lchamlari-diametri 0,1-20 mkm. Suyuqlik qavatidan barbotaj – qaynab chiqqan gazdagi tomchilarning o‘lchamini diametri 10-1000 mkm. Gazning harakati natijasida suyuqlik yuzasidan olib ketilgan tomchini diametri ham shundaydir. Lekin bu tomchilar vaqt o‘tishi bilan bir-biri bilan urilib, qo‘shilib katta tomchi hosil qiladi va apparatlarni ichki yuzasiga kelib tushadi. Gaz-suyuqlik oqimini harakat yo‘lini aerozollarni o‘lchamlari bir xil bo‘lgan uchastkalarga bo‘lish mumkin. Texnologik uchastka – texnologik inshootlarni – apparatlarni gazni tayyorlash uchun tanlab olish. Bu uchastkada aerozollarni dispers tarkibi texnologik apparatlarning tipiga bog‘liq (1.1-rasm).

Separatorlarni sinflash

Hozirgi zamon separatorlarini konstruksiyalarini ishlatish bo‘yicha turlicha, lekin ularning ko‘pchiligi ishlash prinsipi bo‘yicha quyidagilarga bo‘linadi: 1) Gravitatsion, 2) Enersion, 3) markazdan qochuvchi 4) Filtr – separatorlar.

SHakliga qarab bosim ostida ishlovchi separatorlar gorizontal, vertikal va sharsimon holida bo‘ladi. Bu separatorlarda quyidagi zonalar bor.



1.2-rasm. Separatorlar a) vertikal; b) sferik; v) gorizontal**.**

1) Gaz, suyuqlik kiruvchi zona; 2) CHo‘ktirish zonasi; 3) Asosiy separatsiya zonasi; 4) Suyuqlik yig‘uvchi zona; 5) Gaz chiquvchi zona; 6) Oqava suvlarni chiqaruvchi zona.

Ishlash prinsipi: 1-gaz kiradi, 2-filtrga urildi, 3-chiqdi



Filtr – separatorlar

Gazningsifatiga bo‘lgan talabning oshib borishi va gaz tarkibidagi qimmatba xomoddalarni saqlab qolish uchun mayda dispersaerozol (tomchi diametri 0,5-5 mkm) bo‘lganda tuman xolidagi namlikni ushlab qolish uchun effektivroq jihozlar ishlab chiqish muammosini oldinga surdi.

SHunga asosan turli maqsadlar uchun mo‘ljallangan tolasimon tuman ushlagichlar yaratildi. Tuman ushlagichlarni turlaridan biri bu suyuqlik va mexanik qo‘shimchalardan tabiiy gazni o‘ta tozalashda ishlatiladigan filtr-separatordir (2-rasm).

Filtr-separatorning farqlanuvchi xususiyati bu unda filtrlovchi bo‘limning mavjudligi va uning bir vaqtning o‘zida mayda tomchilarni yiriklashtiruvchi xususiyatidir.

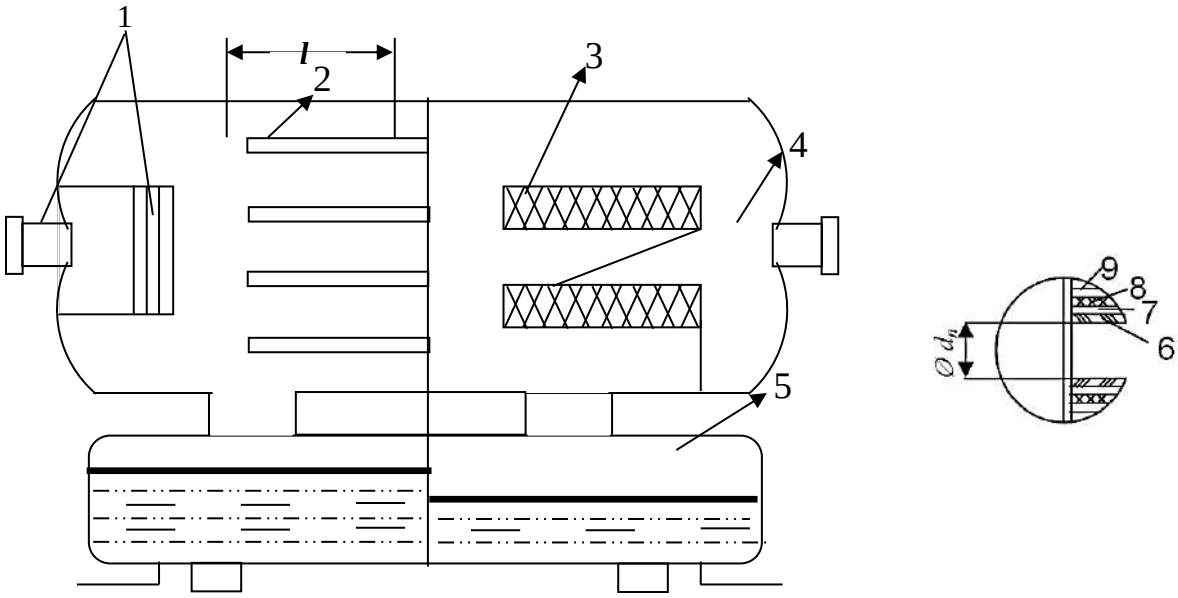
Filtrlovchi va yiriklovchi material sifatida ingichka-ip xolidagi shisha-tola xizmat qiladi.

SHisha tolali materiallardagi tomchilarga tasir qiluvchi kuchlar bu-inersiya kuchi, ushlanib qolish effekti va Braun diffuziyasi.

R=0.1-0.12 ga teng deb, (W_F) gaz tezligidan kelib chiqib tomchini yiriklashtiruvchi nasadkaning kerakli yuzasini aniqlaymiz.

Filtr-separatorning berilgan o‘tkazish qobiliyatiga ko‘ra nasadkaning kerakli yuzasini quyidagicha topiladi.

$$F_{\phi} = \frac{Q_{н}\rho_0 Z_p T_p}{86400\ \rho_p Z_0 T_0 W_{\phi}} \qquad (1.1)$$



1.3-rasm. Tabiiy gazni o‘ta tozalashdagi filtr – separator

1-separatsiya kirish zonasi; 2-filtrlovchi bo‘lim; 3-tomchi o‘lchagich; 4-gazning chiqishi; 5-suyuqlik yig‘gich; 6-filtrlovchi patron qobig‘i; 7, 8, 9 - filtrlovchi va tomchilarni yiriklashtiruvchi qatlamlar.

Konstruktiv muloxazalardan kelib chiqqan xolda tomchilarni yiriklashtiruvchi patronning diametrini (50,80,100 mm) qabul qilinadi va ularning kerakli sonini quyidagi formula orqali topiladi.

$$\pi_{\phi} = \frac{F_{\phi}}{\pi d_{\text{П}} l_{\text{П}}} \qquad (1.2)$$

bu erda d_p – patronning diametri.

l_p – patron uzunligi.

Patron uzunligining diametriga bo‘lgan nisbati quyidagicha olamiz.

lp/dp = 12÷ 15

Separatorlarni hisoblash va tanlash uchun misollar

1. MISOL.

Quyidagi sharoitlar uchun gazning kirish va chiqish quvurchalarining diametrini hisoblang.

Separatorning ishlab chiqarish quvvati 3 mlnm3/sut+20-30%, bosim 7,5 mPa, tem-ra 200^0S, siqilish koef-ti 0,84.

Ish sharoitida gaz bo‘yicha separatorning o‘tkazish qobiliyati

$$q = \frac{1{,}2 Q_{\text{H}} T_{\text{P}} p_0}{86400\ (p_{\text{P}} + p_0) T_0} = \frac{1{,}2 \cdot 3{,}0 \cdot 10^6 \cdot 293 \cdot 0{,}84 \cdot 0{,}1}{(7{,}5 + 0{,}1) 273 \cdot 86400} = 0{,}51\, м^3 / с$$

2. Gazning tezligi W_{qr}= 12m/s bo‘lganda quvurchaning yuzasi

$$F_{\text{П}} = \frac{\pi D_{\text{П}}^{\ 2}}{4} = \frac{q}{W_{\text{П}}} = \frac{0{,}51}{12} = 0{,}0425\ м^2$$

bu erdan quvurchaning diametrini topamiz. D_P = 230mm.

Quvurning diametrini shartli ravishda 250 mm deb olamiz. Gazning haqiqiy tezligi W_P = 10,3m/s.

2.MISOL.

1-misol uchun setkasimon gazning zichligi ρ_g = 60 kg/m^3, kondensatning zichligi ρ_s = 750 kg/m^3, sirt taranglik koeffitsienti σ = 1,94·10-3 N/m

Formula orkali setkasimon tomchi ushlagichdagi gazning kritik tezligi

$$W = 0{,}6\sqrt[4]{\frac{10 \cdot 9{,}81^2 \cdot 1{,}94 \cdot 10^{-3} (750 - 60)}{60^2}} = 0{,}259\ м / с$$

2. Setkasimon tomchi ushlagichning yuzasi

$$F_c = \frac{q}{W_k} = \frac{0{,}51}{0{,}25} = 1{,}97\ м^2$$

bu erdan tomchi ushlagich va separatorning diametri D= 1580 mm. Uning kiymatini standart kiymatgacha yaxlitlaymiz. D = 1600 mm.

Gazning haqikiy tezligi.

$$W_c = \frac{q}{\frac{\pi D_c^{\ 2}}{4}} = \frac{0{,}51}{2{,}02} = 0{,}252\ м / с$$

Kritik tezlik $W_{kr.}$ = 0,259 m/s dan kam. $W_{s.}<W_{kr.}$

3. MISOL.

1-2-misol sharoitida patronlar karshiligi va gorizontal suyuklik yig‘gich o‘lchamlariva filtr-separatordagi patronlar sonini xisoblang.

Formula bo‘yicha tomchi yiriklashtiruvchi nasadkaning yuzasi

$$F_{\phi} = \frac{1,2 \cdot 2,0 \cdot 10^{6} \cdot 1,033 \cdot 0,86 \cdot 293}{86400\ (75 + 1,033)273 \cdot 0,517} = 10,1 м^{2}$$

Filtrlash tezligi W_f = 0,517 m/s. Patron diametrini d_p = 80 mm.

l_p/d_p = 14 qabul qilamiz va patronlar sonini formula orqali topamiz.

$$n = \frac{E_{\phi}^{2}}{\pi d_{П} 14 d_{П}} = \frac{10,1}{3,14 \cdot 0,08 \cdot 14 \cdot 0,08} = 35,8; \approx 36$$

3. Patron quvurchalari ichidagi gazning tezligi

$$W_{\phi.Т} = \frac{q}{\pi_{\phi} \frac{\pi d_{П}^{2}}{4}} = \frac{0,51}{3,6 \cdot 0,785 \cdot 0,08^{2}} = 2,79 м / с$$

Koalessirlovchi patronlarning gidravlik qarshiligi $\Delta p_{\phi} = \frac{20 \cdot 2,79^{2} \cdot 60}{2} = 4,67 кПа$

1. MISOL

Temir gidroksidi eritmasi yordamida gazni N_2S dan tozalash jarayonini xisoblang.

Gazning xajmi 1·106 m^3/sut. Tozalangan gazdagi N_2S ning miqdori 0,4%. Tozalash bosimi 6,5 MPa, temperatura 35^0S.

Gazni tozalash to‘g‘ri oqimli nasadkali apparatda olib boriladi.

Tozalash jarayonida quyidagi reaksiya ketadi.

$$2Fe(OH)_3 + 3H_2S \rightarrow Fe_2S_3 + 6H_2O$$

$$214 \quad 102 \quad 208 \quad 108$$

$$g\ (OH)_3 \quad 1 \quad gFe_2S_3 \quad gH_2O$$

Tozalash jarayonining sarfiy koeffitsientlari yuqorida berilgan tenglama asosida 1 kg ajratib olinayotgan N_2S (vodorod sulfidga) nisbatan olinadi.

$$g_{Fe(OH)_3} = 214 \frac{1}{102} = 2,10 кг / кгН_2S$$

temir sulfidga nisbatan sarfiy koeffitsienti.

$$g_{Fe_2S_3} = 208\ \frac{1}{102} = 2{,}04\ кг\ /\ кгH_2S$$

Suv bo‘yicha sarfiy koeffitsienti.

$$g_{H_2O} = 208\ \frac{1}{102} = 2{,}06\ кг\ /\ кгH_2S$$

Ishlov berilgan gazga nisbatan sarfiy koeffitsienti.

$$g_{Г} = \frac{1000}{C_{H_2S}} = \frac{1000}{6{,}07} = 164{,}74\ м^3\ /\ кгH_2S$$

bu erda $C_{H_2S} = 6{,}07\ г\ /\ м^3$ – tozalanayotgan gazdagi H_2S miqdori.

YUtuvchi eritmalar sarfini aniqlaymiz.

Gazni tozalash uchun kerak bo‘lgan temir gidrooksidi miqdori quyidagi tenglama yordamida xisoblanadi.

$$G_{Fe(OH)_3} = \frac{Q_{Г}}{g_{Г}} \cdot g_{Fe(OH)_3}$$

Q_g – 1 soatdagi tozalangan gazning sarfi.

$$G_{Fe(OH)_3} = \frac{41667}{164{,}74} \cdot 2{,}1 = 531{,}14\ кг\ /\ г$$

Suvli eritmadagi temir gidrooksidi konsentratsiyasini $G_{Fe(OH)_3} = 20\ кг\ /\ м^3$ deb qabul qilamiz.

Berilgan konsentratsiyali yutuvchi eritmaning konsentratsiyasini quyidagi tenglama yordamida hisoblanadi.

$$Q_{1p} = \frac{G_{Fe(OH)_3}}{C_{Fe(OH)_3}} \quad (1)$$

$$Q_{1p} = \frac{531{,}14}{20} = 26{,}6\ м^3\ /\ соат \qquad (2)$$

Temir oksidining 50% ortiqcha olgan holda yutuvchi eritmaning sarfi quydagiga teng bo‘ladi:

$$Q_p = Q_{1p} \cdot 1{,}5 = 26{,}6 \cdot 1{,}5 = 39{,}9\ м^3\ /\ соат \qquad (3)$$

Havo kislorodi bilan ishlov berib, eritma reginiratsiya qilinadi.

$2Fe_2S_3 + 3O_2 + 6H_2O \rightarrow 4Fe(OH)_3 + 6S$

$2 \cdot 208 = 416$ kg $22{,}4 \cdot 3 = 67{,}2$ m^3 $6 \cdot 18 = 108$kg

$g_{Fe_2S_3}$ V_{O_2} g_{H_2O}

Regeneratsiya jarayoni sarfiy koeffitsientlari 1 kg ajratib olinayotgan N_2 ga nisbatan ko‘rsatilgan reaksiya bo‘yicha xisoblanadi.

Kislorod bo‘yicha sarfiy koeffitsient.

$$V_{O_2} = g_{Fe_2S_3} \cdot \frac{67,2}{416};$$

$$V_{O_2} = 2{,}04 \frac{67,2}{416} = 0{,}329\ м^3/кгH_2S.$$

HavodagikislorodkonsentratsiyasiSO_2 = 21% liginihisobgaolganholdaxavobo‘yichasarfiykoeffitsienti.

$$V_{xavo} = V_{O_2} \cdot \frac{100}{21}$$

$$V_{xavo} = 0{,}329 \cdot \frac{100}{21} = 1{,}57 m^3/kg\ H_2S$$

YUtuvchi eritmani regeneratsiya qilish uchun xavoning nazariy sarfi.

$$Q_{хаво} = V_{хаво} G_{H_2S}$$

Bu erda GH_2S ajratib olinayotgan vodorod sulfid miqdori.

$$G_{H_2S} = 252{,}9\ kg/soat$$

$$Q_{xavo} = 1{,}57 \cdot 252{,}9 = 397\ m^3/soat.$$

Tozalash apparatlarining asosiy konstruktiv o‘lchamlari.

Gazlarni vodorod sulfiddan tozalash to‘g‘ri oqimli nasadkli absorberlarda olib boriladi. Tozalash apparatlarining balandligi (massa peredacha) – massa uzatish tenglamasi yordamida aniqlanadi. Uzatish birligi sonini quyidagi tenglama yordamida topiladi.

$$m = 2{,}3 \lg \cdot \frac{C_{H_2S}}{C'_{H_2S}}$$

bu erda C'_{H_2S} – OST 51.40-74 talabiga binoan, tozalangan gaz tarkibidagi vodorod sulfidning miqdori.

$m = 2{,}3\lg \cdot 6{,}07/0{,}02 = 2{,}3\lg 303{,}5 = 2{,}3 \cdot 2{,}481 = 5{,}7$

Rashig halqasi nasadkali apparatlari uchun uzatish birligi balandligi 1,5m.

25,0 · 25,0 · 1,5h = 1,5 m.

Tozalash apparatlarining umumiy balandligi.

H = mh

H = 5,7 · 1,5 = 8,6

Umumiy balandligi N = 10m.

Tozalash apparatlarining diamektrini, gaz tezligini apparatning umumiy qirqimida bo‘lgan sharoitda xisoblaymiz.

$W_g = 0,5\ m/s$

Apparatning qirqim yuzasi quyidagi formuladan xisoblanadi.

$$F = \frac{Q_\Gamma p_0 \mathrm{T} Z}{W_\Gamma p \mathrm{T}_0};$$

$$F = \frac{41667 \cdot 0,1033 \cdot 308 \cdot 0,92}{3600 \cdot 0,5 \cdot 6,5 \cdot 273} = 0,38\ м^2$$

Tozalash apparatining diametri quyidagi tenglama yordamida aniqlaymiz

$$D\sqrt{\frac{F}{0,785}} = \sqrt{\frac{0,38}{0,785}} = \sqrt{0,484} = 0,7\ м$$

Sirkulyasion nasoslarning quvvati.

Sirkulyasion nasoslarning yig‘ma elektr quvvatini quyidagi tenglama asosida aniqlaymiz.

$$N = \frac{Q_p \rho_p \mathrm{H}_c}{3600 \cdot 102 \eta}$$

bu erda N – nasos quvvati kVT, Q_p – 1 soatdagi aralashma sarfi, m^3/s, ρ_P – eritma zichligi, N_S – nasos yordamida yaratilgan litr xisobida suyuqlik ustunining to‘la bosmi.

$R_R = 1100\ kg/m^3$, $N_S = 715$.

η- nasosning foydali ish koeffitsienti (FIK)

η = 0,85

$$N = \frac{39.9 \cdot 1100 \cdot 715}{3600 \cdot 102 \cdot 0.85} = 100.5 kBT$$

“NEFT-GAZ KIMYO SANOATI TEXNOLOGIYASI” YO’NALASHI

“NEFT VA NEFT-GAZNI QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYASI YO’NALISHINING DOLZARB MUAMMOLARI VA ZAMONAVIY YUTUQLARI” MODULINING NAZORAT VARIANTLARI

1-Variant.
1.. Neft va neft gazlarining kimyoviy tabiati va uglevodorod guruh tarkibi. Tabiiy gazning kimyoviy tarkibi, neftning kislorod, azot va oltingugurt saqlagan birikmalari.
2... Neft xom-ashyosini barqarorlashtirish. sanoatdagi gidrogenizatsiya jarayonlari gidrotozalashni issiqlik effekti benzin fraksiyalarini gidrotozalash.
3...Geterogen-katalitik oksidlash jarayonida akril kislotasi olish texnologiyasi.

« Neft va gazni kimyoviy qayta ishlashning ilmiy asoslari» fanidan
nazorat variantlari

2-Variant.
1.. Neft va tabiiy gazning kimyoviy klassifikatsiyasi, neft va tabiiy gazni qayta ishlashning asosiy yo‘nalishlari.
2.. Katalitik riforming jarayoni umumiy tavsifi.
3... Distillyatlarni termokatalitik jarayoni. Katalitik kreking qurilmasi

« Neft va gazni kimyoviy qayta ishlashning ilmiy asoslari» fanidan
nazorat variantlari

3-Variant.
1... Neftni va tabiiy gazni termokatalitik o‘zgarishlari bo‘yicha umumiy ma’lumotlar. YUqori oktanli yoqilg‘ilarni olish.
2... Etileni tugridan-tugri gidratlash jarayoni kimyosi, apparati.
3... Piroliz jarayonlari xom ashyosi va maxsulotlari

« Neft va gazni kimyoviy qayta ishlashning ilmiy asoslari» fanidan
nazorat variantlari

4-Variant.
1... Neft va uning fraksiyalari krekingi va riformingi jarayonlarining ilmiy asoslari. Bunda boradigan reaksiyalar. Uglevodorodlarni katalitik qayta ishlashni kinetikasi va mexanizmi.
2... Mazutni vakuum sharoitida ikki bosqichda xaydash texnologik sxemasi.
3... Neftni qayta ishlash zavodlarida tuzsizlantirish va suvsizlantirish.
« Neft va gazni kimyoviy qayta ishlashning ilmiy asoslari» fanidan
nazorat variantlari

5-Variant.
1... Neft va tabiiy gazni termik o‘zgarishlari ximizmi. Neft va tabiiy gazni qayta ishlashda haroratning ta’siri. Katalizator ta’sirining nazariy asoslari, turli jarayonlar uchun katalizatorlarning klassifikatsiyasi.
2... Neftni atmosfera bosimida fraksiyalarga ajratish texnologik sxemasi bayoni, fraksiyalar tarkibidagi organik moddalar.
3... Kerosin fraksiyasini gidrotozalash.

« Neft va gazni kimyoviy qayta ishlashning ilmiy asoslari» fanidan
nazorat variantlari

6-Variant.
1... Gidrogenlash va degidrogenlash reaksiyalarining ilmiy asoslari, mexanizmlari, jarayonlarni boshqarish.
2... Pentan va geksan katalitik izomerlash jarayoni
3... Poliolefinlarni ishlab chiqarish. Jarayonni boshqarish asoslari va unda ishlatiladigan katalizatorlar.

« Neft va gazni kimyoviy qayta ishlashning ilmiy asoslari» fanidan
nazorat variantlari

7-Variant.
1... Neft fraksiyalarini gidrotozalash katalizatorlarini tanlashning ilmiy asoslari. Termokatalitik qayta ishlashda qo‘llaniladigan katalizatorlar
2... Quvur ko‘rinishidagi apparatda yuqori bosimli polietilenn ishlab chiqarish jarayoni. Uning kimyosi va texnologik parametrlari. Texnologik sxema bayoni.
3... Moylar ishlab chikarishda gidrokreking kurilmasi. Dizel yoqilg‘isi distillyatini gidrotozalash

« Neft va gazni kimyoviy qayta ishlashning ilmiy asoslari» fanidan
nazorat variantlari

8-Variant.
1... Qattiq katalizatorlarni tayyorlash (shimdirish, cho‘ktirish va mexanik aralashtirish usullari).
Katalizatorlarning fizik—kimyoviy doimiyliklarini aniqlash: mexanik mustahkamligi, solishtirma sirti va g‘ovakligi.
2... Sanoatda katalitik kreking va riforming maxsulotlari
3... Moylar ishlab chiqarish uchun gidrokreking jarayoni va texnologik qurilmasining pritsipial sxemasi. Vakuum gazoylni gidrokreking qilish jarayoni asoslari

« Neft va gazni kimyoviy qayta ishlashning ilmiy asoslari» fanidan
nazorat variantlari

9-Variant.
1... Katalitik riforming jarayonlari. Jarayon kimyosi, mexanizmi va unga ta’sir qiluvchi parametrlar.
2… Katalizator tayyorlashda ishlatiladigan asosiy yoyuvchilarni ishlab chiqarish va ularning xususiyatlari
3... Katalitik kreking jarayonining nazariy asoslari. Katalitik jarayonlarni sanoatda tutgan urni va vazifalari. Kataliitk kreking qurilmasi. Gidrokrekinglash jarayonlari

« Neft va gazni kimyoviy qayta ishlashning ilmiy asoslari» fanidan
nazorat variantlari

10-Variant.
1... Termokatalitik oksidlash va gidrogenlash. Uglevodorodlarni termokatalitik oksidlash va gidrogenlash. Jarayonlarni kinetikasi va mexanizmi.
2... Piroliz jarayonlari maxsulotlari.
3... Sanoatda ko‘plab ishlatiladigan ayrim katalizatorlarning tayyorlash texnologiyalari va ularning xususiyatlari. Oltingugurt saqlovchi organik birikmalarni gidrirlash jarayoni.

« Neft va gazni kimyoviy qayta ishlashning ilmiy asoslari» fanidan

nazorat variantlari

11-Variant.
1... Katalizatorlarni asosiy ishlab chiqaruvchilar. O‘zbekistonda uglevodo-rod xom ashyosini termokatalitik qayta ishlashning asosiy yo‘nalishlari. Engil uglevodorod xom ashyosini qayta ishlash va tozalashning texnologik va iqtisodiy jihatlari
2... Katalitik kreking jarayoni maxsulotlari. Katalizatorlar ishtirokidagi reaksiyalar kinetikasi geterogen nokatalitik jarayonlar
Kattik katalizatorlarning xossasi va ularni tayyorlash.
3... Kerosin – gazoyl va moy fraksiyalarini gidrotozalash jarayoni va texnologiyasi.

« Neft va gazni kimyoviy qayta ishlashning ilmiy asoslari» fanidan
nazorat variantlari

12-Variant.
1... Neftni qayta ishlashdagi gidrogenizatsiya jarayonlari. Jarayonlarning sinflanishi. katalitik gidrotozalash jarayoni
2... Gidrotozalashni issiqlik effekti. Benzin fraksiyalarini gidrotozalash
3... Aromatik uglevodorodlarni gidrodealkillash kinetikasi, gidrodealkillash texnologik jarayonlari. Toluolni gomogen demetillash qurilmasining tajriba-sanoat qurilmasining prinsipial texnologik sxemasi

« Neft va gazni kimyoviy qayta ishlashning ilmiy asoslari» fanidan
nazorat variantlari

14-Variant.
1... Gidrogenizatsiya jarayonlari. jarayonlarning sinflanishi. Katalitik riforming. Riformingning asosiy mahsulotlari
2... Neft, gaz, kondensatlar va ularning xossalari
3... Neft bitumlarini ishlab chiqarish. Bitum ishlab chiqarishning texnologik bayoni. Bitum ishlab chiqarishing texnologik sxemasi

« Neft va gazni kimyoviy qayta ishlashning ilmiy asoslari» fanidan
nazorat variantlari

15-Variant.
1... Neftning fizik xossalari, kimyoviy sinflanish, qattiq neft mahsulotlari, bitumlar, neytral smolalar, asfaltenlar.
YOnuvchan slanetslarni termik qayta ishlash texnologiyasi.
2... Dizel yoqilg‘isi distillyatini gidrotozalash, gidrotozalash kimyosi.

YOqilg‘ilarni gidrotozalash qurilmasining texnologik sxemasi
3... Gomogen va geterogen reaksiyalarining fizik-kimyosi

« Neft va gazni kimyoviy qayta ishlashning ilmiy asoslari» fanidan
nazorat variantlari

16-Variant.
1... Katalitik jarayonlarni sanoatda tutgan urni va vazifalari, kataliz tugrisida umumiy tushunchalar. Gomogen va geterogen kataliz.
2... Neft va gazni destruktiv qayta ishlash jarayonlari issiqlik effetktlarini hisoblash. Gudronni termik krekinglash jarayonini xisoblash
3... Neft kokslari. Neft qoldiqlarini kokslash qurilmalarining reaksion apparatlari. Vakuum distillyatni gidrokreking jarayoni fraksiyalarini xisoblash

“NEFT-GAZ KIMYO SANOATI TEXNOLOGIYASI” YO’NALASHI

“NEFT VA NEFT-GAZNI QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYASI YO’NALISHINING DOLZARB MUAMMOLARI VA ZAMONAVIY YUTUQLARI” MODULIDAN
TEST

Savollar	To‘g‘ri javob	Noto‘g‘ri javob	Noto‘g‘ri javob	Noto‘g‘ri javob
Katalitik riforming katalizatorlarini ko’rsating?	Al. Pt, Al, Pt, Re	Al – Si	* Al, Mo, Cr2O3	Al – Ni – Mo
Katalitik riforming jarayoniga kim tomonidan asos solingan	*N.D.Zelinskiy tomonidan	D.I. Mendeleev	I.Kurchatov	Kazanskiy
Katalitik riforming qurilmasiga benzinning qaysi fraksiyasi beriladi?	*80 dan 185 haroratgacha	50-210 haroratgacha	40-185 haroratgacha	30-80 haroratgacha
Katalizatorlarning neft va gazni qayta ishlash jarayonlaridagi vazifasi.	*ma’lum talablarga javob berib, reaksiya jarayonlarini tezlashtiruvchi modda	jarayonni sekinlashtiruvchi kimyoviy modda	katalizatorlarni aktivligini o’z holiga qaytaruvchi	jarayonni turg’unlashtiruvchi modda
Katalizatorni aktivligini qayta tiklash uchun katalizatorni sirtidagi	*katalizatorni regeneratsiya qilish	katalizatorni faollashtirish	katalizatorni stabillash	katalizatorni zaharlanishi

koksni yondiriladi. Bu jarayonni nima deyiladi.				
Kerosin, gazoyl, solyar distillyati – qanday yoqilg'i hisoblanadi?	traktor yoqilg'isi	tarkibiga qarab, olinishi va qo'llanilishiga	qozon yoilg'isi	* dizel yoqilg'isi
Kimyoviy materialsozlik nima?	*Monomer va yarimmaxsulot asosida polimerlar olib, ularni chidamli va sifatli kimyoviy buyumlarga aylantirish	Polimerlarni yangi turlarini yaratish	Neftkimyoviy jarayonlar	Sintetik yarim maxsulot olish
Kimyoviy reaksiyalar amalga oshiriladigan qurilmani tanlang	filtr	* reaktor	rektifikator	reduktor
Kislotali va ishqor usuli bilan moylarni tozalash jarayonining selektiv tozalash jarayoniga nisbatan o'ziga xos kamchiliklari qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilagan.	* H2SO4 bilan tozalangan moyning qovushqoq indeksi past, bu moylarning kislota effektivligi 40 – 50 %	bir qism moy gudron bilan yo'qotiladi, jarayonda ajralgan nordon gudron ko'pincha ishlatilmaydi	H2SO4 bilan tozalangan moyning qovushqoq indeksi past.	bir qism moy gudron bilan yo'qotiladi, bu moylarning kislota effektivligi 40 – 50 %
Ko'p oltingugurtli neftni foyizi qancha?	*2% va undan yuqori	0,5% mass. gacha	1-2% mass gacha	0,05% mass gacha
Ko'p halqali alkanlar...?	*qattiq moddalardir	suyuq moddalar	kristall moddalar	gaz moddalar
Ko'p halqali aromatik uglevodorodlarning antrotsenni formulasini yozing.	*antrasen	benzol	toluol	ksilol
Ko'p oltingugurtli neftni foizi qancha.	*2% -3 %dan yuqori	0,5% mass. gacha	1-2% mass. gacha	0-0,5% mass. gacha
Kristallizatsiya usuliga ta'rif bering.	*neft mahsulotini sovutib kristallga tushirish	mahsulotlarni ajratish va aniqlash.	eritmalarni asosiy fraksiyaga ajratish	neft mahsulotini qizdirib kristallga tushirish

Kristallizatsiya usuliga tarif ,bering	*mahsulotni sovutib kristallga tushirish	Mahsulotlarni fizik-kimyoviy usullar yordamida ajratish va uni aniqlash	Eruvchanlikni asosiy fraksiyalarga ajratish	Neft mahsulotlarini adsorbentlardan o‘tkazib fraksiyaga ajratish
Kreking bu...	Neft mahsulotlarini yuqori haroratda fraksiyalarga ajratish	Neft mahsulotlarini katalizarotlar ishtirokida parchalash	Neft mahsulotlarini yuqori bosimda haydash.	* Neft mahsulotlarini yuqori bosim va haroratda parchalash
Kompleks brikmasidan parafinni ajratib olish jarayoni qanday kechadi?	* kompleks erituvchi bilan yuviladi va u suv yoki erituvchi yordamida parchalab tindiriladi.	kompleksni qizdirib parafin ajratib olinadi	suv bug’i yordamida kompleks haydaladi	kompleks sentrifugada ajratiladi
Ma’lum haroratda neft maxsulotlari aralashmasidan faqat kerakli komponentlarni ajratib oladigan, jarayonda boshqa uglevodorodlarni eritmasdan va ularda erimasdan qoladigan moddalar – …	* selektiv erituvchilar	katalizatorlar	adsorbentlar	absorbentlar
Mahsulotni sovutib kristallga tushirish usuli qanday jarayonda bajariladi	*kristallizatsiya jarayonida bajariladi	adsorbtsiya jarayonida	eterifikatsiya usulida	absorbtsiya sharoitida
Mator yonilg‘isining gazkondensatidan samarador olish texnologiyasi qanday?	*Katalitik izoalkillash	Rektifikatsiyalash	Oksidlanishli ammonolizlash	Etirifikatsiyalash
Merkaptanlar asosan qanday fraksiyalarda uchraydi?	*benzin va kerosin	kerosin	benzin	dizel yoqilg‘isi
Merkaptanlar asosan qanday fraksiyalarda uchraydi.	*benzin va kerosin fraksiyalarida	kerosin	benzin	dizel yoqilg’isi

Metan konversiyasi qanday jarayon?	*Metandan oksidlanishli maxsulotlar CO_2 va H_2 olish	Oksidlanishli jarayoni	Katalitik parchalanish gazi	Oksidlanishli parchalanish gazlari
Moddalarni, ularning tarkibida oz miqdorda bo‘lgan kerak emas chiqindilardan tozalash uchun qanday usulda foydalaniladi?	*azetropik rektifikatsiya	desorbsiya	absorbsiya	Karbonilning hosilalari
Moddalarni ularning tarkibida oz miqdorda bo’lgan kerak emas chiqindilardan tozalash uchun qanday usuldan foydalaniladi.	*azetropik rektifikatsiya	adsorbtsiya	absorbtsiya	kristallizatsiya
Molekulyar massa deb nimaga aytiladi.	*tegishli moddaning massasini belgilovchi ko’rsatkich	modda massasining hajmiga nisbati	moddani massasini zichligiga nisbati	moddaning nisbiy massasini belgilovchi ko’rsatkich
Motor yoqilg’isi guruhlarini ko’rsating.	* karbyurator yoqilg’isi, reaktiv yoqilg’isi, dizel yoqilg’isi	karbyurator yoqilg’isi, reaktiv yoqilg’isi, yorituvchi kerosin	neft moylari, parafinlar, serezinlar, vazelinlar	reaktiv yoqilg’isi, yorituvchi kerosin, neft moylari
Moy fraksiyasidagi erigan kislorodlar kay yusinda deaeratorda ajratiladi?	* suv bug’i yordamida chiqarib tashlanadi	erituvchida eritib ajratiladi	bosim ta’sir ettirilganda deaeratorning yuqori qismida kislorod yigiladi	deaeratorda harorat keskin kamaytirilib, apparatda bo’sh hajm yuzaga keltiriladi va shu bo’sh hajmda o’z – o’zidan kislorod ajraladi
Moyga nima maqsadda depressatorlar qo’shiladi?	moyning eskirishini oldini olish maqsadida	moylarning qovushqoqligini ko’tarish maqsadida	* moylarning qotish haroratini pasaytirish maqsadida	moylarning oksidlanishini pasaytirish maqsadida
Moylarni adsorbsiya usuli bilan	naften va sulfat	nordan gudrondan,	smolalardan, naften va	* smolalardan, tanlovchi

tozalashda, uning tarkibi ... tozalanadi.	kislotalari tuzlaridan, tanlovchi erituvchilar qoldiklarida n	hamda sulfat kislota qoldiqlarida n, naften va sulfat kislotalari tuzlaridan, tanlovchi erituvchilar qoldiqlarida n	sulfat kislotalari tuzlaridan	erituvchilar qoldiqlaridan, nordan gudrondan, hamda sulfat kislota qoldiqlaridan, naften va sulfat kislotalar tuzlaridan.smol alardan, tanlovchi erituvchilar qoldiqlaridan
Moylarni fenol bilan tozalashda ekstraksion kolonna yuqori qismidagi harorat qancha?	* 58 – 88 0C	50 – 80 0C	60 – 90 0C	65 – 95 0C
Moylarni fenol bilan tozalashda ishtirok etayotgan absorberdagi yutuvchi va yutiluvchi komponentlarni ko’rsating …	fenol – yutiluvchi, moyning keraksiz komopnentl ari – yutuvchi	fenol – yutuvchi, moyning keraksiz komponentl ari – yutiluvchi	fenol – yutuvchi va moy – yutiluvchi	* moy – yutuvchi va fenol – yutiluvchi
Moylarni fenol yordamida tozalashda ishtirok etayotgan absorberning vazifasi – … .	* jarayonda vujudga kelgan fenol – suv aralashmasi tarkibidan fenolni ushlab qolish	ekstraksion kolonnaga ketayotgan moy fraksiyasini keraksiz komponentl arda tozalash	moylarni korroziyaga keltiruvchi komponentlar dan tozalash	fenolni selektivligini oshirish
Moylarni furfurol bilan tozalashda moy fraksiyasi deaeratorga nima maqsadda beriladi?	rafinat tarkibidagi furfurolni ajratib olish uchun	* moyda erigan kislorodni ajratish uchun	moy tarkibidagi qattiq uglevodorodl arni ajratish uchun	rafinat rangini tiniqlashtirish uchun
Moylarni juft erituvchilar bilan tozalashdan ko’zda tutilgan asosiy maqsad – … .	qo’shimcha moy ishlab chiqish	moylarning korrozion agressivligin i kamaytirish	moylarni rangini tiniqlashtirish	* sifatli qoldiq moylar ishlab chiqarish.
Moylarni kislota bilan qayta ishlashda	apparatda korroziyani	kislotani desorbsiyala	* gudronni cho’kishini	aralashmaning harakatchanligi

kislota aralashtirilgan moyga sovuq suv qanday maqsadda qo’shiladi?	oldini olish uchun	sh uchun	tezlatish uchun	ni oshirish uchun
Moylarni kislota xususiyatiga ega bo’lgan uglevodrodlardan tozalash-dan maksad – …..	* korrozion aktivligini pasaytirish	moylarning qotish haroratini pasaytirish	moylarning termostabilligini pasaytirish	moylarning termostabilliginі oshirish
Moylarni kontakt usulida tozalash qurilmasining kamchiliklari keltirilgan javobini ko’rsating.	adsorbent qurilmada regenerasiya qilinmaydi, yuqori haroratda moy sintetik alyumosilikatlar ta’sirida biroz krekinga uchraydi	adsorbent bilan birgalikda 35 – 40 % moy yo’qotiladi	yuqori haroratda moy sintetik alyumosilikatlar ta’sirida biroz krekinga uchraydi, adsorbent bilan birgalikda 35 – 40 % moy yuqo’otiladi	*adsorbentni regenerasiya qilinishi qiyin, adsorbent qurilmada regenerasiya qilinmaydi, yuqori haroratda moy sintetik alyumosilikatlar ta’sirida biroz krekinga uchraydi, adsorbent bilan birgalikda 35 – 40 % moy yo’qotiladi.
Moylarni selektiv tozalanganda fenol – … .	faqat smolalarni eritadi	faqat polisiklik va qisman oltingugurtli birikmalarni eritadi	* smolasimon, polisiklik va qisman oltingugurtli birikmalarni eritadi	qimmatbaho uglevodorodlarni eritadi
Moylarning ekspluatsiya xususiyatlarini pasaytiruvchi birikmalar qaysi javobda to’g’ri ko’rsatilgan?	kislotali xossaga ega bo’lgan birikmalar, hamda to’yinmagan uglevodorodlar	tuyinmagan uglevodorodlar, oltingugurtli va smolali birikmalar	qisqa yoki zanjirli polisiklik aromatik uglevodorodlar, qattiq parafinlar	* qisqa yoki zanjirli polisiklik aromatik uglevodorodlar, qattiq parafinlar, to’yinmagan uglevodorodlar, oltingugurtli va smolali birikmalar, kislotali xossaga ega

				bo’lgan birikmalar.
Moylarning sifatiga salbiy ta’sir etuvchi ko’p xalqali va geterosiklik birikmalardan tozalash uchun qaysi erituvchilardan foydalaniladi	*fenol va furfurol	karbamid	benzol	aseton
Moylarning sifatiga salbiy ta’sir etuvchi ko’p xalqali va geterosiklik birikmalardan tozalash uchun qaysi erituvchilardan foydalaniladi	fenol va furfurol*	karbamid	benzol	atseton
Moyni smola va to’yinmagan uglevodorodlardan tozalash nima maqsadda amalga oshiriladi?	korrozion aktivligini pasaytirish	* termostabilligini oshirish	qotish haroratini yaxshilash	qotish haroratini pasaytirish
Neft asosan qanday kimyoviy elementlardan tashkil topgan.	*uglerod va vodorod	vodorod	azot	uglerod
Neft yer qobig’ining qanday chuqurligi oralig’ida joylashgan	10 - 100 mgacha	50-500 m	* 500 dan 2500 mgacha	5000 -10000 m
Neft yer ostida qanday usullar bilan qazib olinadi?	*fontan, kompressor, nasos	kompressor	nasos	fontan
Neft yer qobig‘ining qanday qanday chuqurligi oralig‘ida joylashgan?	*500-5000 m	50-500 m	100-100 m	10000-150000 m
Neft yer qobig’ining qanday chuqurligi oralig’ida joylashgan	*500 dan 2500 m gacha	50-500 m	10 - 100 m gacha	5000 -10000 m
Neft yer ostida qanday usullar bilan qazib olinadi?	*fontan, kompressor, nasos	kompressor	nasos	kompressor, nasos
Neft mahsulotini analiz qilish uchun xromatografiya usuli bilan bir vaqtda qanday usuldan	*Ultra binafsha va infra qizil spekroskopiya, yadro	Ultra binafsha va infra qizil spekroskopiya	Yadro magnit rezonansi	Mass – spektroskopiya, paramagnit rezonansi

foydalaniladi?	magnit rezonansi, mass – spektroskopiya, paramagnit rezonansi			
Neft mahsulotlarini gruppali uglevodorodlarga ajratishda qanday usul qo‘laniladi?	*adsorbsiya	absorbsiya	reaktivlar	desorbsiya
Neft mahsulotlarida to’yinmagan uglevodorodlar qachon hosil bo’ladi?	*neftni qayta ishlashda hosil bo’ladi	qazib olish jarayonida	neftni saqlashda	neftni tozalashda
Neft mahsulotlarini guruhli uglevodorodlarga ajratishda qanday usul qo’llaniladi.	*adsorbtsiya usuli	absorbtsiya	reaktivlar	desorbtsiya
Neft mahsulotlarini guruhli uglevodorodlarga ajratishda qanday usul qo’llaniladi.	*adsorbtsiya usuli	absorbtsiya	reaktivlar	desorbtsiya
Neft mahsulotlarni tozalashda qanday usullardan foydalaniladi.	*Yuqori haroratda va bosim ostida katalitik tozalash	fizik kimyoviy usullar	deparafinlash	kimyoviy reagentlar bilan qayta ishlash
Neft mahsulotlarni tozalashda qanday usullardan foydalaniladi.	kimyoviy reagentlar bilan qayta ishlash	fizik kimyoviy usullar	deparafinlash	*Yuqori haroratda va bosim ostida katalitik tozalash
Neft mahsulotni analiz kilish uchun qanday usullar qo’llaniladi?	*mass-spektroskopiya, xromatografiya usuli, ultra-binafsha va infra-qizil-spektroskopiya	Miqdor analizi	Kimyoviy analiz	Sifat analizi
Neft mahsulotni analiz qilish uchun qanday usullar	*mass-spektroskopiya,	ultra-binafsha va infra-qizil-	yadro-magnit rezonansi, para-magnit	mass-spektroskopiya, xromatografiya

qo’llaniladi?	xromatografiya, ultra-binafsha va infra-qizil-spektroskopiya, yadro-magnit rezonansi, para-magnit rezonansi usullari	spektroskopiya	rezonansi	usuli
Neft mahsulotni analiz qilish uchun xromatografiya usuli bilan bir vaqtda qanday usuldar foydalaniladi.	*mass-spektroskopiya, ultra-binafsha va infra- qizil-spektroskopiya, yadro-magnit rezonansi, para-magnit rezonansi	ultra-binafsha va infra- qizil-spektroskopiya	yadro-magnit rezonansi, para-magnit rezonansi	mass-spektroskopiya
Neft maxsulotlarini erituvchilar bilan kristallab deparafinlash jarayonining effektivligi qanday omilga bog’liq?	* suspenziyani fil trlash tezligiga	tindirgichlarning hajmiga	kristallizatorlarning soniga	xom ashyoni berish harorati va sarfiga
Neft moylari – ..... , ... va ..... qarab sinflanadi.	* tarkibiga qarab, olinishi va qo’llanilishiga	qovushqoqligiga qarab, zichligiga va molekulyar massasiga	rangiga qarab, kislotaligi va kulligiga	tarkibiga qarab, zichligiga va kulligiga
Neft tarkibida to’yinmagan uglevodorodlar qanday jarayondan keyin hosil bo’ladi.	*termik va katalitik kreking, piroliz	kreking	piroliz	katalitik kreking, piroliz
Neft tarkibidagi oltingugurt miqdoriga qarab qanday sinflarga bo’linadi.	*Kam oltingugurtli, oltingugurtli, yuqori oltingugurtli	oltingugurtsiz	15 – 30 % oltingurtli	1 – 3 % oltingurtli
Neft tarkibini necha foyizini alkanlar tashkil etadi?	*10-70%	60-90%	80-90%	5-20%
Neft tarkibini necha	*10 dan -	60-90%	80-90%	5-20% gacha

foizini alkanlar tashkil etadi.	70% gacha	gacha	gacha	
Neft va gazni qayta ishlash korxonalarining sanoat chiqindilari	*qayta ishlashning gazsimon, suyuq va qattiq chiqindilari	qurilish chiqindilari	kommunal xo'jalik chiqindilari	rangli metallurgiya chiqindilari
Neft va gazni qayta ishlash zavodlarida atmosferaga qanday zaharli gazlar chiqariladi?	*Uglevodorodlar, uglerod oksidi, vodorod sulfid, i	uglerod oksidi, vodorod sulfid	oltingugurt IV oksid	Uglevodorodlar
Neft va neft mahsulotlarini fizikaviy xossalariga nimalar kiradi.	*qotish, qovushqoqlik, xiralishini va kristall hosil bo'lish, o't olish, alangalanish va o'z - o'zidan o't olish haroratlari va moddalarni nurni sindirish qobiliyati	o't olish, alangalanish va o'z - o'zidan o't olish haroratlari	moddalarni nurni sindirish qobiliyati	qotish, qovushqoqlik, xiralishini va kristall hosil bo'lish haroratlar
Neft va neft mahsulotlarini fizik-kimyoviy tahlil qilishning qanday usullari mavjud	*spektroskopiya, xromatografiya, potentsiometriya, titrlash, refraktometriya	spektroskopiya, xromatografiya	potentsiometriya, titrlash, refraktometriya	kolorimetriya, nefelometriya
Neft, gaz mahsulotlarni tekshirishda xromatografiyaning qanday usullari qo'llaniladi.	*Xromatografiya, gaz-suyuq, suyuqlik va gaz-adsorbtsiyasi	Xromatografiya, gaz-suyuq	suyuqlik adsorbtsiyasi	gaz-adsorbtsiyasi
Neftda halqali	*25 dan 75	10-70 %	20-80 %	5-75% gacha

alkanlar necha % bo’ladi?	%gacha	gacha	gacha	
Neftdan olingan yoqilg’i fraksiyalari oltingugurt birikmalaridan qanday usullarda tozalanadi?	*gidrotozalash usuli	rektifikatsiya	filtrlash	degidratatsiya
Neftda vodorod qancha % gacha bo’ladi	*11,5 – 14% gacha	20,5-25% gacha	15,5-16% gacha	15-20% gacha
Neftlar tarkibida oltingugurtli, azotli, kislorodli, birikmalarning miqdori necha foizni tashkil etadi.	*3% atrofida	20%	15%	1%
Neftlarning tarkibida 10-35% bo’lgan uglevodorodlarni ko’rsating.	*aromatik uglevodorodlar	alkanlar	alkenlar	naftenlar
Neftlarning tarkibida aromatik uglevodorodlarning miqdori necha foyizni tashkil etadi?	*10-35%	5-10%	10-15%	1-5%
Neftlarning tarkibida aromatik uglevodorodlarning miqdoriy necha foizni tashkil etadi.	*10dan 35% gacha	5-10% gacha	10-15% gacha	1-5% gacha
Neftni yer qobig’idan kompressor usulida qazib olinishi deb nimaga aytiladi.	*siqilgan havo bosimi bilan neftni haydash	yuqori bosim ostida neftni haydash	neftni nasos yordamida.	past bosim ostida neftni haydash
Neftni qayta ishlash zavodlarida neftdan qancha miqdorda bitum olinadi.	*3dan 6%gacha	5-8% gacha	10-15% gacha	15-20% gacha
Neftni qayta ishlashda hosil bo’ladigan to’yinmagan uglevodorodlar qachon gaz holatida bo’ladi.	C2 dan-C4 gacha*	C16-C30 gacha	C5-C16 gacha	C5-C10 gacha
Neftni qayta ishlash jarayonining birinchi	* neftni suvsizlantiri	neftni AT da haydash	neftni AVT da haydash	neftni AT va ATV da

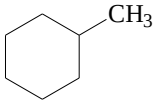
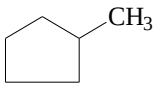
texnologik zanjirini ko’rsating.	sh (tuzsizlantirish) jarayoni			haydash
Neftni qayta ishlash va yoqilg’i olish korxonalari Respublikaning qaysi regionlarida joylashgan.	*Farg’ona, Buxoro, Oltiariq	Toshkent, Jizzax	Samarqand	Xorazm
Neftni qayta ishlash zavodlarida neftdan qancha miqdorda bitum olinadi.	*3 dan 6% gacha	5-8% gacha	10-15% gacha	15-20% gacha
Neftni qayta ishlashda hosil bo‘ladigan to‘yinmagan uglevodorodlar qanday bo‘ladi?	* $C_1 - C_{17}$	$C_{16} - C_{30}$	$C_5 - C_{17}$	$C_5 - C_{10}$
Neftni qayta ishlashda hosil bo‘ladigan to‘yinmagan uglevodorodlar qachon suyuq holatda bo‘ladi?	*neftning yoshiga va qaerdan olinishiga	neftni qaerdan olinishiga	neftning sifatiga	neftni yoshiga
Neftni qayta ishlashda hosil bo’ladigan to’yinmagan uglevodorodlar qachon gaz holatida bo’ladi.	*etandandan -butangacha	etandandan-oktangacha	etandandan-nonangacha	Etandandan-dekangacha
Neftni qayta ishlashda hosil bo’ladigan to’yinmagan uglevodorodlar qachon suyuq holatida bo’ladi.	*pendandan -yumdgacha	pentandan geksadekangacha	pentandan geptadekangacha	pentandan oktadekangacha
Neftni qayta ishlashda hosil bo’ladigan to’yinmagan uglevodorodlar qachon suyuq holatida bo’ladi.	*C5 dan - C17 gacha	C1-C4 gacha	C17-C32 gacha	C16-C30 gacha
Neftni tarkibidagi oltingugurtli	*2,5%	1%	0,5%	*2,5%

birikmalarning miqdori necha foyiz massagacha bo‘lsa, bu neft oltingugurt birikmali neft deb ataladi?				
Neftni tarkibidagi oltingugurtli birikmalarning miqdori necha foiz massagacha bo’lsa, bu neft oltingugurt birikmali neft deb ataladi.	*0,5 dan 2%gacha	1% gacha	0,5% gacha	2,5% gacha
Neftni tarkibiy qismlarga ajratishning qanday usullari mavjud?	*rektifikatsiya, xromatografiya usuli, haydash, absorbtsiya, kristallizatsiya, adsorbtsiya, kimyoviy usullar	haydash, absorbtsiya, kristallizatsiya,	adsorbtsiya, kimyoviy usullar	rektifikatsiya, xromatografiya usuli
Neftni tarkibiy qismlarga ajratishning usullari?	*xaydash, kristallizatsiya, rektifikatsiya, kimyoviy, absorbtsiya, adsorbtsiya, xromatografiya usullar	kimyoviy usullar	absorbtsiya, adsorbtsiya, xromatografiya usuli	xaydash, kristallizatsiya, rektifikatsiya
Neftni tartarkibiy qismlarga ajratishning qanday usullari mavjud?	*Xaydash, rektifikatsiya, xromatografiya, absorbiya, kristallizatsiya, adsorbsiya, kimyoviy usullar usuli	Absorbiya, kristallizatsiya, adsorbsiya	Kimyoviy usullar	Xaydash, rektifikatsiya, xromatografiya
Neftni termik parchalash jarayonini izoxlang.	*400 – 560 ^{o}C xaroratlarda neft yoki	Neftdan neft maxsulotlariga (benzin kerosin va	400 ^{o}C da pechlardan neftni xaydab o‘tkazishda	Termik jarayon bilan yoqilg‘ilar olish

	uglevodorodlarni qovurg‘ali pechka o‘choqda ishlab past xarorat (220 ^{o}C) larda xaydaladigan benzin kerosin dizel yoqilg‘ilarini olish.	dizel yoqilg‘isi) termik aylantirish jarayoni	to‘g‘ri chiziqli parametrlarida keltirilgan maxsulotlar olinadi.	texnologiyasi
Neftning asosiy sifatini belgilaydigan xossasi - bu uning ...	* fraksion tarkibidir	zichligi	kislotaligi	rangi
Neftning tarkibida oltingugurt, kislorod va azot atomlarining miqdori nimaga boglik.	*neftni yoshiga, neftning sifatiga va qaerdan olinishiga	neftni qaerdan olinishiga	neftning sifatiga	neftni yoshiga
Neftning tarkibiy qismining qanday elementlar tashkil qiladi	*uglerod, vodorod, azot, oltingugurt, kislorod	uglerod, vodorod, azot	uglerod	azot, oltingugurt, kislorod
Nima maqsadda moylar ishqor bilan tozalanadi?	* moy tarkibidagi kislotali birikmalarni neytrallab, chiqarib tashlash maqsadida	moylarning qovushqoqligini yaxshilash maqsadida	moylar tarkibidagi suv bug’ini ajratib olish maqsadida	moylar rangini tiniqlashtirish maqsadida
Nima sababdan neftni qayta ishlov berishdan avval tuzlardan tozalanadi	* korroziyani oldini olish uchun	tozalashni tezlatish uchun	katalizatorni zaharlamaslik uchun	kalonnada bug’ bosimini oshirmaslik uchun
Nisbiy zichlik deganda nimani tushunasiz.	*modda zichligini standart modda zichligiga nisbati	modda massasining uning xajmiga nisbati	modda massasini belgilovchi ko’rsatgich	modda hajmini standart modda zichligiga nisbati
Neft aralashmalaridagi suvni ajratib beruvchi qurilma	gidrator	* degidrator	filtr	drenaj

Neft mahsulotlarini yuqori bosim va haroratda parchalash	* kreking	gidratasiya	riforming	destruksiya
Neftdan suv va boshqa mexanik aralashmalar qaysi qurilmalarda ajratiladi.	* Degidratorlarda	Desorberlarda	Absorberlarda	Adsorberlarda
Neftni qayta ishlash texnologiyasini piroliz jarayonidan hosil bo'lgan gazlarning asosiy qismi qanday gazlardan iborat?	* to'yinmagan gazlardan iborat	zaharli gaz	to'yingan gaz	inert gaz
Neftni qayta ishlashda korroziyani oldini olish uchun nima qilinadi?	* Neft tuzlardan tozalanadi.	Neft suvdan tozalanadi.	Neft yuqori bosim va haroratda qizdiriladi.	Neft turli erituvchilarda suyultiriladi.
O'rta bosimli polietilen qanday harorat va bosimda olinadi.	*130-170 haroratda, 3,5-4,0 MPa	10-150 haroratda, 6,0 MPa	140 haroratda, 3,0-3,5 MPa	30-100 haroratda, 3,5-4,0 MPa
O't olish harorati deb nimaga aytiladi.	*neft mahsulotini bug'lariga chetdan alanga olib kelinganda havodagi kislorod bilan yoquvchi aralashma hosil qiladigan harorat.	neftni qizdirish vaqtida chetdan alanga olib kelmasa ham alangalanish harorati	Bug'lanish haroratiga mos keladigan harorat	neftga alanga olib kelinganda vodorod yoquvchi aralashma hosil qiladigan harorat.
O'zbekistonda gazni qayta ishlash korxonalari qaysi regionlarda joylashgan.	*Shurton, Muborak	Farg'ona	Toshkent	Xorazm
O'zbekistonda qayti regionlar qazib olingan neft ko'p oltingugurtli hisoblanadi.	*Farg'ona vodiysi	Buxoro	Jarqo'rg'on	Gazli
O'zbekistondagi neftni qayta ishlash	*Farg'ona NQIZ	Buxoro NQIZ	Oltiariq NQIZ	Shurtanneftgaz UShK

zavodlaridan qaysi biri yoqilg'i - moy sxemasi buyicha ishlaydi.				
Past bosimli polietilen qanday haroratda va bosimda olinadi.	*75-85 haroratda, 3,5-4,0 MPa	65 haroratda, 0,3 MPa	70 haroratda, 0,4 MPa	80 haroratda, 0,1-0,4 MPa
Qanday texnologik jarayonda erituvchilar kerakli komponentlarni eritmasdan, keraksiz komponentlarni eritib yuboradi?	* fenol va furfurol yordamida moylarni tozalaganda	deasfaltizasiya jarayonida	deparafinizasiya jarayonida	perkolyasiya usulida
Qattiq alkanlarning uglerod miqdori qanday bo'ladi?	* C_{16} dan yuqori	$C_1 - C_{17}$	$C_1 - C_5$	$C_1 - C_9$
Qattiq alkanlarning uglerod miqdori qanday bo'ladi.	*geksadekandan yuqori	Pentandan yuqori	Geptandan yuqori	Butandan yuqori
Qattiq alkanlarning uglerod miqdori qanday bo'ladi.	*C16 dan yuqori	C10-C16	C1-C5	C5-C9
Qattiq jism va suyuqlik aralashmasidagi komponentni erituvchida eritib beradigan qurilma	* ekstraktor	degidrator	eksikator	izolyator
Qazib olinayotgan neftni 1 tonnasi o'zi bilan necha m3 gaz olib chiqadi.	*50dan 100 m3 gacha	100-200 m3 gacha	200-300 m3 gacha	150-200 m3 gacha
Qazib olingan neft qurilmada nimalardan tozalandi	*gaz, suv, tuz va mineral chiqindilardan	suv va tuzlardan	mineral chiqindilardan	gazlardan
Qazib olingan neft suv va tuzlardan qaysi qurilmada tozalanadi?	*Elektrodegidrator qurilmasida	Rektifikatorda	Riformingda	Tindirgichda
Qisilish natijasida alangalanadigan dvigatellarida qanday yoqilg'i qo'llaniladi.	*dizel yoqilg'isi	karbyurator yoqilg'isi reaktiv yoqilg'isi,	karbyurator yoqilg'isi, yorituvchi kerosin	reaktiv yoqilg'isi
Qo'llanilishiga qarab neft moylari qanday	* 0,1-0,3 mg KON/180	0,2-0,4 mg KON/180	0,05-0,35 mg KON/180	0,1-0,5 mg KON/180

moylarga bo’linadi?	mldan yuqori bo’lmasligi kerak	mldan yuqori bo’lmasligi kerak	mldan yuqori bo’lmasligi kerak	mldan yuqori bo’lmasligi kerak
Ushbu formula  nima deb nomlanadi	*siklogeksan	benzol	toluol	ksilol
Quyidagilardan siklogeksanni formulasini ko’rsating:	* 			
 - qaysi moddaning formulasi, ko’rsating:	*siklopentan	siklogeksan	metilsiklopentan	siklobutan
Quyidagilardan siklopentanni formulasini ko’rsating:	 *			
Qoldiq moylar – … ?	* gudrondan olingan moylar	ogir gazoyl moylari	distillyat moylari	qattiq parafinlar
Qovushqoqliq necha xil bo’ladi.	*dinamik, kinematik va shartli qovushqoqlik	kinematik	shartli qovushqoqlik	dinamik
Qovushqoqliq necha xil bo’ladi.	*dinamik, kinematik va shartli qovushqoqlik	kinematik	shartli qovushqoqlik	dinamik
Rafinat va ekstrakt tarkibida qolib ketgan juda oz miqdordagi fenol suv bug’lari bilan haydab olinganidan so’ng … .	* absorberda suv bug’i ajratilib, fenol xom ashyo tarkibiga qo’shiladi	ular kanalizasiyaga tashlab yuboriladi	fenol bug’latib olinadi	tindirgichdan tindirib suv va fenol fazalariga ajratiladi
Rafinat va ekstrakt tarkibidagi eritma qaerda ajratiladi?	* yordamchi bug’latuvchi kolonnalarda	kontaktorda	deaeratorda	absorberlarda
Riforming jarayoni nima maqsadda olib boriladi?	*yuqori oktanli benzin olish uchun	avia kerosin olish uchun	oltingugurtdan tozalash uchun	dizel yoqilg’isi olish uchun

Riforming jarayoni qanday bosimda olib boriladi.	*1,5 dan 2,0 MPa gacha	1,0-1,5 MPa gacha	0,5-1 MPa gacha	2,5-4,0 MPa gacha
Riforming jarayoni qanday haroratda olib boriladi.	*470 dan 500 haroratda gacha	400-500 haroratda gacha	350-500 haroratda gacha	350-400 haroratda gacha
Riforming jarayonining asosiy katalizatorlari qaysi?	*kaolin, Pt, Re	Al, Pt	Al, Ni	Ni, Pt
Riformingda asosiy katalizatorni korsating	*Al2O3, Pt, Re	Al, Pt	Al, Ni, Pt	Ni, Pt
Siklogeksan bilan nitrat kislota reaksiyasi bug’ muhitida, 380-400 °C haroratda olib borilsa kaprolaktam hosil bo’lish vaqti qancha bo’ladi?	*1 dan 2 sekundgacha	7-8 soatgacha	1-2 soatgacha	3-10 minutgacha
Siklogeksanni benzolga aylantirishda qanday katalizatorlardan foydalaniladi.	*Al-Pd, Ni, Pt	Al	Al-Mo	Al-Ni
Surkov moylarning asosiy tavsiflari ularning – ... ?	* qovushqoqligi	kislorodga nisbatan kimyoviy barqaroligini	qotish haroratining pastligi	harakatchanligi
Suyuq alkanlarning uglerod miqdori qancha bo’ladi.	*pentandan pentadehangacha	pentandan geksadehangacha	pentandan geptadehangacha	pentandan oktadehangacha
Suyuq alkanlarning uglerod miqdori qancha bo’ladi.	*C5 dan C9 gacha	C1- C5 gacha	C10-C16 gacha	C16-C32 gacha
Tabiiy gazda metanning miqdori necha foizini tashkil etadi.	*93 dan - 99%gacha	75-80% gacha	85-95% gacha	80-90% gacha
Tabiiy gazlar qanday birikmalardan tozalanadi.	*vodorod sulfid va karbonat angidrid gazlaridan	oltingugurtli birikmalardan	naften kislotalaridan	smolali birikmalardan
Tabiiy gazlarni zaharli birikmalarda tozalashda ishlatiladigan	* Adsorber, absorber	Absorber, rektifikasion kolonna	Desorber, seperator	Reaktor, adsorber

qurilmalar qaysi javobda keltirilgan.				
Tarkibiga qarab neft moylari qanday bo’linadi?	*distillyat va qoldiq moy	qoldiq moy va kislotali tozalangan	distillyat moy va ishqorli	selektiv tozalangan va adsorbsion tozalangan
Tashqi faza suyuqlikdan iborat bo’lib, ikkinchi suyuqlikning tomchilari aralashgan bo’lsa, bu sistema – …	* emulsiya deyiladi	suspenziya deyiladi	aralashma deyiladi	kondensasiya deyiladi
Tayyor bitumlarni ekspluatasion xususiyatlaridan biri bo’lgan mo’rtlik harorati uni qanday xossasini namayon etadi?	* sovuqga chidamligini	minerallarga yopishqoqlik xususiyatini	elastikligini	cho’ziluvchanligi
Termik kreking natijasida olinayotgan mahsulotning miqdori qanday faktorlarga bog’liq.	*xomashyoning sifatiga, jarayoning haroratiga, jarayoning bosimiga, jarayoning vaqtiga	jarayoning haroratiga	jarayoning bosimiga, jarayoning vaqtiga	xomashyoning sifatiga
To’rt burchakli alkanlar qanday nom bilan yuritiladi?	*siklobutan	siklopentan	siklopropan	siklogeksan
Termik kreking jarayonida qaysi uglevodorodlar parchalanadi	* yuqori molekulali uglevodorodlar	quyi molekulali	o’rta molekulalar	kichik molekulalar
Yuqori bosimli polietilen qanday harorat va yuqorida olinadi.	*200-270 haroratda, 10-30 MPa	300 haroratda, 28 MPa	180 haroratda 20 MPa	200 haroratda, 8 MPa
Yuqori parafinli neftning tarkibida qancha % parafin bo’lishi kerak.	*60% dan ortiq	20%	40%	15% gacha
Yuqori oktan sonli benzinlar qaysi jarayonda olinadi.	* riforming jarayoni orqali	rektifikatsiya usulida	absorbtsiya	oddiy haydash
Zaharli moddalar bilan to’yingan absorbentlarni	*Desorber qurilmasida	Rektifikatorda	Riformingda	Elektrodegidrator

qanday qurilmada tozalanadi?				
Oktan soni – bu ...	*Shartli o’lchov birligi bo’lib son jihatdan izooktan bilan geptanni (% hajm) da aralashmasini teng va tekshirilayotgan moddani detonatsiyaga barqarorlik ko’rsatkichini ekvivalentidir	izooktanni oktan soni 100 deb qabul qilingan, siklogeptanning oktan soni 0 deb qabul qilingan	n-oktanni oktan soni 100 deb qabul qilingan, geptanning oktan soni 0 deb qabul qilingan	n-oktanni oktan soni 100 deb qabul qilingan, siklogeptanning oktan soni 0 deb qabul qilingan
Oktan soni maxsus eksperimental standart qurilmalarida qaysi usullarda aniqlanadi?	*Motor usuli va tadqiqot usulida	Kimyoviy usulda	Fizik-kimyoviy usulda	Mexanik usulda
Olinayotgan neftni 1 tonnasi o’zi bilan necha kg mineral tuz va inert chiqindilar olib chiqadi.	*10 dan 15 kg gacha	5-10 kg gacha	15-20 kg gacha	1-1,5 kg
Olinish usullariga ko’ra gazlar qanday turlarga bo’linadi?	*gazokondensat, neft gazi, tabiiy gaz	tabiiy gaz va gazokondensat	neft gazi,	tabiiy gaz
Olti burchakli alkanlar qanday nom bilan yuritiladi?	*siklogeksan	siklopentan	siklopropan	siklobutan
Olti-Ariqdagi neftni qayta ishlash zavodi qanday sxema bilan ishlaydi.	*yoqilg’i-yoqilg’i sxema bo’yicha ishlaydi	yoqilg’i-moy sxema bo’yicha	moy sxema bo’yicha	neftkimyoviy sintez sxemasida
Olti-Ariqdagi neftni qayta ishlash zavodi qanday sxema bilan ishlaydi.	*yoqilg’i-yoqilg’i sxema bo’yicha ishlaydi	yoqilg’i-moy sxema bo’yicha	moy sxema bo’yicha	neftkimyoviy sintez sxemasida
Xromatografiya	*mahsulotni	neft	mahsulotni	neftni

usulining mohiyati nima.	fizik-kimyoviy usullari yordamida ajratish va uni aniqlash	mahsulotlarining absorbentdan o'tkazib fraksiyaga ajratish	sovutib kristallga tushirish	haroratiga qarab fraksiyalarga bo'lish

V. GLOSSARIY

Asosiy organik (neft-kimyo) sintez degan iborani ma'nosi	- bu kup tonnali maxsulot ishlab chikarish bulib, ular boshka organik texnologiyalar uchu asos xisoblanadi.
Parafinlar	-Organik sintez uchun texnik jixatdan muxim bulgan tuyingan uglevodorodlar
Kuyi parafinlar	-Parafin uglevodorolari: metandan (SN4) to butangacha bulgani (S4N10) oddiy sharoitda gazsimon moddalar, pentanlar S5N12 past temperaturada kaynaydigan suyukliklar.
YUkori parafinlar	Parafin uglevodorodlarining S16 gacha bulgan vakillari xona sharoitida suyuklik, S16 dan yukorilari esa kattik moddalar xisoblanadi. Ularni suyuklanishi temperaturasi uglerod zanjiri kupayishi bilan ortib boradi, n- parafinlarni suyuklanish temperaturasi tarmoklangan izomerlarga nisbatan yukori buladi.
Piroliz	- grekcha suzdan olingan bulib, rur-olov va lysis-parchalanish degan ma'noni bildiradi, ya'ni kimyoviy birikmalarni kizdirish natijasida parchalanish jarayoni
Kreking	- yukori temperaturada kaynaydigan neft fraksiyasining katta molekulalari kichik molekulalarga ajraladi, natijada benzin va alkenlar xosil buladi. Kreking 3 turga bulinadi: gidrokreking, katalitik kreking va termik kreking.
Gidrokreking	-Bu jarayonda krekinglanayotgan fraksiya juda yukori bosim va vodorod ishtirokida kizdiriladi. Buning natijasida yirik molekulalar parchalanadi, vodorod birikishi sodir buladi va kichik ulchamdagi tuyingan molekulalar xosil buladi. Gazoyl va ogir fraksiyalardan benzin olish uchun gidrokreking jarayoni kullaniladi
Termik kreking	YUmshok yoki kattik parafinlarni termik krekingi sanoatda n-S5-S20 uglevodorodli olefinlar olish uchun kullaniladi. Texnologiyasi buyicha bu ishlab chikarish neft maxsulotlari pirolizi va termik krekinga uxshaydi

Katalizator	-reaksiya jarayonini tezlashtiruvchi moddalarga aytiladi.
Katalitik reaksiya	- katalizator ishtirokida boruvchi reaksiyalarga aytiladi
Katalizatorni faolligi	- uni katalizatordagi aktiv komponentlarning miqdoriga bog‘liqligi ko‘rsatadi, shu bilan birga texnologik parametrlarga (temperatura, bosim, xajmiy tezlik va boshqalar) bog‘liq.
Hajmiy tezlik	- reaktorga yuklangan katalizator miqdorini, shu katalizator yuzasidan o‘tayotgan xom ashyo miqdorini nisbatiga aytiladi (soat-1).
Piroliz jarayonini «bosh» fraksisi	-tarkibi S5 dan iborat parafin va olefinlardan iborat fraksiya
Piroliz «engil» fraksiyasi	- pirolizni moy fraksiyasi (75-1800S), uning tarkibi monotsiklik aromatik uglevodordlar bilan olefin va parafinlar aralashmasidan iborat bulgan fraksiya
Piroliz «urtacha» fraksiyasi	-Pirolizni moy fraksiyasi (180-3000S);
Riforming	xaydalgan benzinni oktan sonini oshirish va aromatik uglevodorodlar olish uchun kullaniladigan jarayon
Atsetilen generatorlari	-kalsiy karbidni suv ta’sirida parchalanishi sodir buladigan apparatlarni atsetilen genratorlari deyiladi. Issiklikni chikarish buyicha generatorlar 2 turga bulinadi
«Xul» turdagi generatorlar	-bu generatorlardagi reaksiya issikligi ortikcha suv yordamida sovitiladi. Generatorlarda 1kg SaS2 ga 10kg suv sarflanadi, bunda kalsiy gidroksid suvda suspenziya xosil kiladi, uni tiklash mumkin emas
«Kuruk» turdagi generatorlar	-Ulardagi issiklik ortikcha olingan suvning buglanishi natijasida reaksiya muxitidan chikariladi. Bu usulda Sa(ON)2 kuruk xolda xosil buladi, uni kurilish materiallari tayyorlashda kullash osonlashadi.
Galogenlash	-Organik birikmalarga galogen atomlarini kiritish jarayonlarini. Galogenlash reaksiyalariga: ftorlash, xlorlash, bromlash va yodlash kiradi
Galogenlovchi agentlar	-bu erkin galogenlar va suvsiz galogenvodorodlardir. Atmosfera bosimi ostida ularning kaynash temperaturasi kuyidagicha, 0S: F2 -188,0; HF +19,4 Cl2 -34,6; HCl -83,7 Br2 +58,8; HBr -67,0
Katalizatorni regeniratsiyalash	- katalizatorning faolligi kamaya borgandan keyin uni qayta aktivlash turli usullar bilan (yondirish, vodorod bilan qaytarish, yuvish, turli xil komponentlar qo‘shish va boshqalar regeneratsiyalash deyiladi.
Katalizator faolligi -	katalizatordagi aktiv komponentlar miqdori, texnologik parametrlari va katalizatorning fizik xususiyatlariga bog‘liq kattalik.
G‘ovaklik -	katalizatordagi kichik, o‘rta va yirik yoriqlarga aytiladi, u katalizatorning adsorbsion hususiyatini belgilab

	faollik olishdir.
Ion katalitik galogenlash	Bu jarayonlarga kushbog va uch boglarga galogenlarni birikish, olefinlarni xlorgidrirlash, gidroxlorlash, aromatik xalkada urin almashinish va ba'zi bir kislorod va azotli birikmalarni xlorlash kiradi.
Erkin galogenlar yordamida galogenlash	-Galogenlarni S=S boglarga birikishi.
Gidroliz jarayoni	-Suv yoki ishkorlar ta'sirida urin olish yoki ikkilamchi almashinish jarayonlariga gidroliz reaksiyalari deyiladi. Kupincha, xlorli xosilalar gidroliz va ishkorli degidroxlorlash reaksiyalarida oralik maxsulot sifatida kullaniladi
α-oksidlar olish	-Xlorgidrinlarni ishkor bilan degidroxlorlash orkali α-oksidlar sintez kilish jarayoni. Bunga propilenoksid, etixlorgidrin, bis (xlormetil) oksatsiklobutan misol bulla oladi.
Alkillash	-Organik va ba'zi bir noorganik moddalar molekulalariga alkil guruxlarni kiritish jarayonlari. Alkillash jarayonlari kupincha oralik boskich bulib, ular asosida monomerlar va yuvish vositalari olinadi.
Uglerod atomi buyicha alkillash	-Bu reaksiyada uglerod atomida joylashgan vodorod atomini alkil guruxga almashinishi sodir buladi. Bunday almashinishga parafin va aromatik birikmalar kodir.
Azot atomi buyicha alkillash	-Bu reaksiya ammiak yoki aminlardagi vodorodni alkil guruxga almashinish orkali sodir buladi: ROH + NH 3→ RNH2 + H2O
Kislorod va oltingugurt atomlari buyicha alkillash	-Bu reaksiyalarda alkil guruxi kislorod yoki oltingugurt atomi bilan boglanadi
Vinillash	-turli birikmalar tarkibiga vinil guruxini kiritishni
Sulfatlash	-Sulfat kislota-alkilsulfatlarga ROSO2OH asosida murakkab efirlar xosil kilish reaksiyalariga
Nitrolash reaksiyasi	-Organik birikmalar tarkibidagi vodorod atomi urniga NO2 guruxi almashinish jarayoni Nitrolash vositalari sifatida nitrat kislota, nitrat va sulfat kislota aralashmasi (melanj), nitrat va sirka kislota aralashmasi, azot oksidlaridan foydalaniladi.
Kerosin	fraksiyasida → bi va trisiklik uglevodorodlar bor. Neftni haydashda 350°C dan yuqorida chiquvchi fraksiya tarkibi kam o‘rganilgan. Bunda molekulyar og‘irligi 300-1000 bolgan moddalar haydaladi.
Termik kreking	kimyoviy jarayon bo‘lib, yuqori temperatura va bosim ta'sirida, ma'lum τ ichida boradi. Bunda uglevodorodlar bir vaqtni o‘zida, parchalanish, boshqa guruhga o‘tish, zichlanish kabi reaksiyalar burishi mumkin.
Piroliz	asosan – gaz holatdagi to‘yinmagan uglevodorodlar, metilen, etilenni olishda ishlatiladi.

Etilen	sintetik kauchuk, etil spirti va boshqa organik moddalar olishda ishlatiladi.
Alkanlar	Alkanlar uchun C—C bog‘ni uzilishi bilan qoldiqlarni toyintirishi va gidroizomerlashi harakterlidir:
Gazokondensat	tarkibida ko‘p miqdorda metan, hamda neftni benzin, kerosin, ayrim holatlarda dizel fraksiyasiga kiruvchi yuqori molekulali uglevodorodlar bo‘ladi.
Absorbsiya	gaz aralashmasidagi propilendan pentangacha bo‘lgan fraksiyalarni ajratib olish uchun ishlatiladi. Ajralayotgan qismda etan va etilen ham uchrashi mumkin.
Oktan soni deb	detonasiyaga nisbatan chidamlilik ko‘rsatkichiga aytiladi.
Tabiiy gaz	bu nefti bo‘lmagan toza uglevodorod gazi.
Detonasiya	bu vaqtda yoqilg‘ini yonishi natijasida alanga tezligi 2000-2500 mG‘s (35m/s o‘rniga) tashkil etadi. Dvigatelda shovqin (stuk) va chala yongan gazlar ajralib chiqadi.
Etalon yoqilg‘ilari	kam detonasiyaga uchraydigan izooktan (2,2,4-trimetilpentan), oktan soni 100 ga teng, ham ko‘p detonasiyaga uchraydigan oktan soni 0 bo‘lgan geptandir.
Antidetonator	metilsiklopetadientrikarbonil marganes (CO)3 MnC5N4CN3 (MSTM): 1 kg ga 0,05 – 0,25 gramgacha qo‘shiladi
Neft	suyuq yoqilg‘i, moylash yog‘lari va boshqa mahsulotlar olishning yagona manbaidir. Neft va tabiiy gazni qazib olish va ularni qayta ishlash tehnologiyalarini takomillashishi, o‘sishi halq hojaligi uchun zarur bolgan suniy tola, og‘itlar, polimer moddalar, kauchuk va boshqa mahsulotlar bilan to‘liq ta’minlashga olib bormoqda.

VI. FOYDALANGAN ADABIYOTLAR

I. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining asarlari:

6. Mirziyoev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – T.: “O‘zbekiston”, 2017. – 488 b.
7. Mirziyoev Sh.M. Milliy taraqqiyot yo‘limizni qat’iyat bilan davom ettirib, yangi bosqichga ko‘taramiz. 1-jild. – T.: “O‘zbekiston”, 2017. – 592 b.
8. Mirziyoev Sh.M. Xalqimizning roziligi bizning faoliyatimizga berilgan eng oliy bahodir. 2-jild. –T.: “O‘zbekiston”, 2018. – 507 b.
9. Mirziyoev Sh.M. Niyati ulug‘ xalqning ishi ham ulug‘, hayoti yorug‘ va kelajagi farovon bo‘ladi. 3-jild.– T.: “O‘zbekiston”, 2019. – 400 b.
10. Mirziyoev Sh.M. Milliy tiklanishdan – milliy yuksalish sari. 4-jild.– T.: “O‘zbekiston”, 2020. – 400 b.

II. Normativ-huquqiy hujjatlar:

1.O‘zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi.–T.:O‘zbekiston, 2018.

2.O‘zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentabrda qabul qilingan “Ta’lim to‘g‘risida”gi O‘RQ-637-sonli Qonuni.
3.O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevral “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi tog‘risida”gi 4947-sonli Farmoni.
4.O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 21 sentabr “2019-2021 yillarda O‘zbekiston Respublikasini innovatsion rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5544-sonli Farmoni.
5.O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 may “O‘zbekiston Respublikasida korrupsiyaga qarshi kurashish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-5729-son Farmoni.
6.O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 avgust “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi PF-5789-sonli Farmoni.
7.O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 8 oktabr “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5847-sonli Farmoni.
8.O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoevning 2020 yil 25 yanvardagi Oliy Majlisga Murojaatnomasi.
9.O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2001 yil 16 avgustdagi “Oliy ta’limning davlat ta’lim standartlarini tasdiqlash to‘g‘risida”gi 343-sonli Qarori.
10.O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2015 yil 10 yanvardagi “Oliy ta’limning Davlat ta’lim standartlarini tasdiqlash to‘g‘risida”gi 2001 yil 16 avgustdagi “343-sonli qororiga o‘zgartirish va qo‘shimchalar kiritish haqida”gi 3-sonli qarori.

III.Maxsus adabiyotlar

45. Lanchakov G.A., Kul'kov A.N., Zibert G.K.Engineering processes of natural gas preparation and methods for the design of equipment. Moscow NEDRA 2000. P.280
46. Mohamed A.Fahid, Taher A.Alsahhaf, Amal Elkilani. Fundamentals of Petroleum Refining. ©2010. ElsevirB.V.
47. Alphonsus Fagan. An Introduction to the petroleum industry. 1991.
48. Школников, В.М. Топлива, смазочные материалы, технические жидкости: учебное пособие / В.М. Школников. – Челябинск: Изд-во Техинформ, 2009. – 596 с.
49. Manovyan A.K.Texnologiya pervichnoy pererabotki nefti i prirodnogo gaza. – M.: Ximiya, 2001.
50. Химмотология. Словар. Понятия, термины, определения. – М.: Знание, 2005.
51. **The Global Oil and Gas Industry: Management, Strategy & Finance** by Andrew C. Inkpen; Michael H. Moffett. Call Number: HD62.4 .I515 2011.ISBN: 9781593702397. Published/Created: 2011.
52. **Historical Dictionary of the Petroleum Historical Dictionary of the Petroleum Industry** by Marius S. Vassiliou.Call Number: TN865 .V38 2018.ISBN: 9781538111598. Published/Created: 2018

53. **Natural Gas** by James G. Speight. Call Number: TP350 .S66 2007. ISBN: 9780127999845. Published/Created: 2007.
54. **Oil 101** by Morgan Patrick Downey. Call Number: HD9560.5 .D68 2009. ISBN: 9780982039205. Published/Created: 2009.
55. Oil: A Cultural and Geographic Encyclopedia of Black Gold by Xiaobing Li and Michael Molina (Editors). Call Number: TN865 .O42 2014. ISBN: 9781610692717. Published/Created: 2014.
56. M. A. Tanatarov i dr. Texnologicheskie raschet ustanovok pererabotki nefti. Uchebnoe posobie dlya vuzov. –M, Ximiya, 2000.-352s.
57. A.G.Sardanashvili, A.I.Lvova. Primerы i zadachi po texnologii pererabotki nefti i gaza. Uchebnoe posobie .-M., Ximiya, 2004.-256 s.
58. A.I.Skoblo i dr. Protsessы i apparatы neftegazopererabotki i neftexsimii. Uchebnik dlya vuzov.-M.: OOO “Nedra – Biznessentr”. 2000.-677s.
59. Speight, J.G. (2000). The Desulfurization of Heavy Oils and Residua. 2nd edn. Marcel Dekker, New York.
60. Speight, J.G. and Ozum, B. (2002). Petroleum Refining Processes. Marcel Dekker, New York.
61. ASTM (2005a). ASTM D4. Test method for bitumen content. Annual Book of Standards. Volume 04.04. American Society for Testing and Materials, Philadelphia, PA.
62. S.M. Turobjonov. B.A. Abidov. Moylar va maxsus Suyuqliklar texnologiyasi. Darslik Toshkent 2010.
63. Eshmuxamedov M.A. Gazni qayta ishlash texnologiyasi. TDTU. Toshkent.yu Darslik. 2022 y. 450 bet..
64. Скобло А.И., Молоканов Ю.К., Владимиров А.И., Щелкунов В.А. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии. Учебник. М.: Недра. 2000. с. 676.
65. А.Л. Лапидус, И.А. Голубева, Ф.Г. Жагфаров. Газохимия. Ч.I. первичная переработка углеводородных газов. М.: ГРУ Нефти и газа им. И.М Губкина. 2005. 256 с.
66. А.Л. Лапидус, И.А. Голубева, Ф.Г. Жагфаров. Газохимия. Ч.II. Первичная переработка углеводородных газов. М.: ГРУ Нефти и газа им. И.М Губкина. 2005. 280 с.
67. S.M. Turobjonov, O.G’.Azimov, B.O. Obidov. Neftkimyoviy sintez asoslari. O‘quv qo‘llanma. -Toshkent. ToshDTU. 2005, 162 b.
68. S.M. Turobjonov, O.G’.Azimov, B.O. Obidov. Kimyoning maxsus boblari. O‘quv qo‘llanma, -Toshkent: ToshDTU, 2007, -116 b.
69. O.G’.Azimov, X.S. Tojimuxamedov, U.Ch. Axmedov. Neft kimyosi asoslari. O‘quv qo‘llanma. –Toshkent: Universitet, 2013. 224 b.
70. Salimov Z., Rahmonov T. Kimyoviy ishlab chiqarish jarayonlari va qurilmalari. – T.: Universitet. 2003. – 320 b.
71. Salimov Z., Rahmonov T. Neft va gazni qayta ishlash jarayonlari va uskunalari. I qism. – T.: Cho‘lpon, 2007. – 255 b.
72. Axmetov S.A. Neft va gazni chuqur qayta ishlash texnologiyasi. - Ufa: Gilem, 2002. - 669 b.

73. Yusupbekov N.R., Nurmuxamedov X.S., Zokirov S. G. Kimyoviy texnologiya asosiy jarayon va qurilmalari. – T.: SHarq. 2003.-644 b.
74. Xo‘jaqulov K. R. “Mahalliy ikkilamchi uglevodorodlar asosida sintetik yuqori yog‘ kislotalarining olinishi, xossalari, texnologiyasi va ularning sanoatda qo‘llanilishi”. 02.00.08–“Neft va gaz kimyosi va texnologiyasi” (PhD) dissertatsiya. 2023 y.
75. Tadjieva G.A. “Mingbuloq va ko‘kdumaloq konlari asfalt-qatron-parafinli neftlari uchun erituvchilar tarkibini ishlab chiqish”. 02.00.08 - Neft va gaz kimyosi va texnologiyasi. (PhD) diss. ToshDTU.2023 y.
76. Xoliqulov B.N. “N,N′-geksametilen bis[(o-, m-, p-galogenlifenil) karbamatlar] sintezi va xossalari” 02.00.14- Organik moddalar va ular asosidagi materiallar texnologiyasi. (PhD) dissertatsiya. 2023 y.
77. Абдукаримова С.А. “Улучшение физико-механических свойств полипропилена с помощью стекловолокно на основе местных сырьевых ресурсов”. 02.00.14–Технология органических веществ и материалы на их основе. Диссертация на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по техническим наукам. 2022.
78. N A Kadirov, M A Eshmuhamedov, M S Mirzarahimov, O A Sheralieva, J K Artikova, (2019), ``Obtain and Application of Surface-active Substance on the Base of Products Refination of Cotton Seed Oil" //``AgroSMART- Smart solutions for agriculture", London,2019, KnE Life Sciences DOI 10.18502/kls.v4i14.5692 Page 937-945.
79. Saidov J.E. Epixlorgidrin bilan geterohalqali birikmalar asosida depressant prisadkalar olish texnologiyasi. 02.00.08 – Neftva gaz kimyosi va texnologiyasi. Texnika fanlar bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiya ishi. Toshkent 2022. 140 b.
80. Baxtiyorov J.Sh. Mahalliy ishlatilgan motor moylari asosida surkov materiallarni ishlab chiqish. 02.00.08 – Neftva gaz kimyosi va texnologiyasi. Texnika fanlar bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiya ishi. Toshkent 2024. 114 b.
81. Eshmuxamedov M.A..Gazni qayta ishlash texnologiyasi. ToshDTU “60720900-Neft – gaz kimyo sanoati texnologiyasi. yunalishi talabalari uchun. Muallif: adadi 468 bet, ISBN: 978-9943-8046-3-0 © ―Universitet‖ nashriyoti, Toshkent, 2022 y.
82. Turabdjanov S.M., Eshmuxamedov M.A., Ismoilov R.I., O’rinov U.K. Organik kimyo. O‘quv qo‘llanma. 5321400 – Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi mutaxassisliklari uchun mo‘ljallangan . Adadi 270 bet. O‘zR O va O‘MT Vazirligi grifi taqdim etilgan. 04.05 2020 y. 285-buyruq. Ro‘yxatga olish raqami: 285-151.
83. Eshmuhamedov M.A. Turobjonov S.M., Azimov O. G’., Obidov B.O., Ziyamuhamedova U.A Neftkimyoviy sintez. ToshDTU. uslubiy bo‘limga topshirilgan. 2015 y. 160 bet. O’quv qo’llanma. Fan va tex-yalar markazi bosmaxonasida chop etilgan. Buyurtma №190.
84. Эшмухамедов М.А. Процессы переработки нефти и газа. Учебник. –Т: “Ma’rifat”, 2023. 440 стр. ISBN: 978-9943-9624-8-4.© Издательство “Ma’rifat”, Ташкент, 2023 г.

85. Eshmuxamedov M.A. Neft va gaz sanoatida gazlarni qayta ishlashga tayyorlash jarayonini takomillashtirish. Monografiya. –T.: “Ma’rifat”, 2024. 172 bet.
86. Эшмухамедов М.А. Химия нефти и газа. Учебник. –Т: “Ma’rifat”, ISBN: 978-9943-9723-0-8. 2023. 460 стр.
87. Eshmuxamedov M.A., Badriddinova F.M., Abdukarimova S.A., Abidov A.Sh. Uglevodorodli gazlar kimyosi va texnologiyasi. Darslik.–T.: “Ma’rifat”, 2023. 160 bet.
88. Turabdjanov S.M., O‘rinov U.K., Eshmuxamedov M.A. Neft-gazkimyo sanoati reagentlarini tayyorlash texnologiyasi. Darslik. –T.: “Ma’rifat”, ISBN: 978-9910-765-65-0. 2024. 368 bet.

IV. Internet saytlar:

1.http://edu.uz – O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’limfan va innovatsiyalar vazirligi.
2.http://lex.uz – O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi.
3.http://bimm.uz – Oliy ta’lim tizimi pedagog va rahbar kadrlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirishni tashkil etish Bosh ilmiy-metodik markazi.
4.http://ziyonet.uz – Ta’lim portali ZiyoNET.
5.http://natlib.uz – Alisher Navoiy nomidagi O‘zbekiston Milliy kutubxonasi.

http://www.muctr.ru/newht
http://www.softline.ua/pr
http://www.chem.msu.su/ru
http://chem.kstu.ru/butlerov
http://goodgoods.ru/shop/book.html
http://knorus.ru/cgi-bin/book.
http://www.u-g.ru
http://www.gubkin.ru/
http://www.samgtu.ru/
http://www.muctr.ru/
http://grid.ecoinfo.ru/
http://db.icsti.su/
http://old.gubkin.ru/chem
Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)
www.google.ru
www.yandex.com
www.rambler.com