



QURILISHMATERIALLARI, BUYUMLARI
VA KONSTRUKSIYALARINI ISHLAB
CHIQRISH

Toshkent arxitektura-qurilish
instituti huzuridagi tarmoq markazi

**QURILISH INDUSTRIYASINING
TEKNOLOGIK USKUNALARI**

TOSHKENT-2023

Mazkur o'quv-uslubiy majmua Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2020 yil 7 dekabrda 648-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan o'quv reja va dastur asosida tayyorlandi.

Tuzuvchi: TAQI, t.f.n., professor, Z.M.Sattorov

Taqrizchi: TAQI, t.f.d., dotsent, I.I.Kasimov

O'quv -uslubiy majmua TAQIning navbatdan tashqari Kengashida 2022 yil 7 dekabrda nashrga tavsiya qilingan.

MUNDARIJA

I. ISHCHI DASTUR	4
II. MODULNI O'QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA'LIM METODLARI.....	12
III. NAZARIY MATERIALLAR	15
IV. AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI.....	69
V. KEYSLAR BANKI.....	107
VI. GLOSSARIY	109
VII. ADABIYOTLAR RO'YXATI.....	111

I. ISHCHI DASTUR

Kirish

Ishchi dastur oliy va o'rta maxsus ta'lim muassasalari pedagog kadrlarning kasbiy tayyorgarligi darajasini rivojlantirish, ularning ilg'or pedagogik tajribalarni o'rganishlari hamda zamonaviy ta'lim texnologiyalaridan foydalanish bo'yicha malaka va ko'nikmalarini takomillashtirishni maqsad qiladi.

Ishchi dastur mazmunida xorij ta'lim tajribasi, rivojlangan davlatlarda ta'lim tizimi va uning o'ziga xos jihatlari yoritib berilgan.

Ushbu ishchi dasturda qurilish materiallari sanoatida mahalliy mineral xom ashyo resurslarini qayta ishlash, mehnat unumdorligini oshirish, resurslardan oqilona foydalanishni ta'minlaydigan energiya samarador va energiya tejaydigan texnologik uskunalarni keng joriy etish dolzarb vazifa hisoblanishi ko'rsatilgan. Qurilish materiallarini tayyorlash va qayta ishlashda maydalovchi va kukunlovchi mashinalar, materiallarni saralash, me'yorlash, aralashtirish va qorishtirish uchun texnologik uskunarlar, armaturani to'g'rilash, qirqish va mahkamlash uchun dastgohlar, beton qorishmasini zichlash uchun tebratuvchi uskunarlar qurilish industriyasida juda ko'p qo'llaniladi. Respublikamizda raqobatbardosh mahsulotlarni ishlab chiqarish va eksport qilish bo'yicha barqaror o'sish suratlarini ta'minlash, shuningdek, korxonalarni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik yangilashga qaratilgan qurilish materiallari sanoatidagi tarkibiy o'zgartirishlarni yanada chuqurlashtirish yuzasidan tizimli ishlar amalga oshirilmoqda.

Ishchi dasturning mazmuni tinglovchilarni **“Qurilish industriyasining texnologik uskunalari”** modulidagi nazariy metodologik muammolar, chet el tajribasi va uning mazmuni, tuzilishi, o'ziga xos xususiyatlari, ilg'or g'oyalar va maxsus fanlar doirasidagi bilimlar hamda dolzarb masalalarni yechishning zamonaviy usullari bilan tanishtirishdan iborat.

Modulning maqsadi va vazifalari

“Qurilish industriyasining texnologik uskunalari” modulining maqsadi: pedagog kadrlarni qayta tayyorlash va malaka oshirish kursi tinglovchilarini qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalarini ishlab chiqarish sohasidagi innovatsiyalarga doir bilimlarini takomillashtirish, innovatsion texnologiyalarni o'zlashtirish, joriy etish, ta'lim amaliyotida qo'llash va yaratish bo'yicha ko'nikma va malakalarini tarkib toptirish.

“Qurilish industriyasining texnologik uskunalari” modulining vazifalari:

- qurilish industriyasi sohasidagi texnologik uskunarlar, qurilish materiallarini ishlab chiqarish tizimidagi mavjud muammolar, resurslardan oqilona foydalanish va ishlab chiqarishda energiyani tejash bilan bog'liq samarador texnik va texnologik uskunalardagi innovatsiyalarni o'rganishga yo'naltirish;

- tinglovchilarda qurilish industriyasida texnologik uskunalarni keng joriy etish, qurilish materiallari va buyumlarini ishlab chiqarish sohasidagi ilg'or

texnologiyalariga oid zamonaviy bilimlarni o'z fanlarini o'qitishda o'rinli ishlata olish ko'nikmalarini hosil qilishdan iborat.

Modul bo'yicha tinglovchilarning bilimi, ko'nikmasi, malakasi va kompetensiyalariga qo'yiladigan talablar

“Qurilish industriyasining texnologik uskunalari” kursini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida:

Tinglovchi:

- qurilish industriyasi sohasidagi so'nggi texnologik uskunalar, ularning tasniflari, ishlatilishi, samaradorligi;
- texnologik uskunalarining asosiy yo'nalishlari va ularning texnik talablari;
- qurilish industriyasining texnologik uskunalari sohasidagi fanlarni o'qitishdagi ilg'or xorijiy tajribalar;
- qurilish materiallarini tayyorlash va buyumlarini ishlab chiqarishdagi innovatsiyalar;
- qurilish industriyasining texnologik uskunalari sohasidagi dolzarb masalalar;
- qurilish materiallarini tayyorlash va buyumlarini ishlab chiqarishda texnologik uskunalarining energiya va resurs tejankorligini oshirish usullari haqida **bilishi** kerak.

Tinglovchi:

- Mamlakatimizda qurilish industriyasidagi korxonalarni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik yangilashga qaratilgan qurilish materiallari sanoatidagi tarkibiy o'zgartirishlarni yanada chuqurlashtirish yuzasidan amalga oshirilayotgan tizimli ishlarni mazmun-mohiyatini tushunish;
- qurilish industriyasining texnologik uskunalarini keng joriy etish orqali qurilish materiallarini tayyorlash va buyumlarini ishlab chiqarishni samarali tashkil qilish;
- qurilish materiallarini tayyorlash va buyumlarini ishlab chiqarishda zamonaviy energiya va resurs tejankor texnologik uskunalarini qo'llay olish;
- qurilish industriyasining texnologik uskunalari turlari, tuzilishi, ishlatilish ko'lami va ularni muayyan sharoitlarga mos holda tanlashni, qurilish materiallarini tayyorlash, qayta ishlash va buyumlarini ishlab chiqarish texnologiyalarini tanlay olish;
- ilmiy adabiyotlarda keltirilgan zamonaviy ma'lumotlarni izlab topa olish va ularni tahlil eta olish **ko'nikmalariga** ega bo'lishi lozim.

Tinglovchi:

- qurilish industriyasining texnologik uskunalari sohasidagi xalqaro erishilgan yutuqlardan foydalanish va ilg'or texnologiyalarni joriy eta olish;
- tayyorlanadigan va ishlab chiqariladigan qurilish materiallari va buyumlari sifatini zamonaviy texnologik uskunalarda yordamida aniqlay olish;
- tayyorlanadigan va ishlab chiqariladigan qurilish materiallari va buyumlari sifatini ta'minlash uchun energiya tejankor texnologik jarayonlarni tanlash va tashkil eta olish **malakalariga** ega bo'lishi zarur.

Tinglovchi:

- o‘z fanlarini o‘qitishda qurilish industriyasining texnologik uskunalari sohasidagi innovatsiyalardan hamda ilg‘or xorijiy tajribalardan yangiliklardan samarali foydalana olish **kompetensiyalariga** ega bo‘lishi lozim.

Modulni tashkil etish va o‘tkazish bo‘yicha tavsiyalar

“Qurilish industriyasining texnologik uskunalari” modulini o‘qitish jarayonida quyidagi innovatsion ta’lim shakllari va axborot-kommunikatsiya texnologiyalari qo‘llanilishi nazarda tutilgan:

- zamonaviy axborot texnologiyalari yordamida interfaol ma’ruzalarni tashkil etish;

- amaliy mashg‘ulotlarni zamonaviy ta’lim uslublari va innovatsion texnologiyalarga asoslangan holda o‘tkazishni nazarda tutiladi.

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

“Qurilish industriyasining texnologik uskunalari” moduli bo‘yicha mashg‘ulotlar o‘quv rejasidagi “Yig‘ma temir-beton buyumlarning innovatsion texnologiyasi”, “G‘ovak beton buyumlarning innovatsion texnologiyasi”, “Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning innovatsion texnologiyasi” va boshqa blok fanlari bilan uzviy bog‘langan.

Modulning oliy ta’limdagi o‘rni

Fan oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasbiy tayyorgarligi darajasini rivojlantirish, ularning qurilish industriyasidagi texnologik uskunalarda tayyorlanadigan va ishlab chiqariladigan qurilish materiallari va buyumlarida energiya va resurslarni tejash hamda sohadagi innovatsiyalar bo‘yicha malaka va ko‘nikmalarini takomillashtirishga qaratilganligi bilan ahamiyatlidir. Modulni o‘zlashtirish orqali tinglovchilar o‘z fanlarini o‘qitishda beton va temir-beton texnologiyalari sohasidagi me’yoriy hujjatlar tizimidagi, qurilish industriyasining texnologik uskunalari sohasidagi innovatsiyalardan hamda ilg‘or xorijiy tajribalardan yangiliklardan o‘rinli foydalana olish kreativ va texnologik kasbiy kompetentlikka ega bo‘ladilar.

Modul bo'yicha soatlar taqsimoti

№	Modul mavzulari	Tinglovchining ukuv yuklamasi, soat			
		Hammasi	Auditoriya ukuv yuklamasi		
			Jami	Jumladan	
				Nazariy	Amaliy
1	Qurilish materiallarini maydalash qonuniyati va texnologik uskunalarning tasniflari.	2	2	2	
2	Jag'li va konusli maydalagichlar. Valikli va zarbli harakatlanuvchi maydalagichlar.	2	2	2	
3	Sharli tegirmonda kukunlash nazariyasi. O'rta va tez yuradigan markazdan qochma tegirmonlar.	2	2	2	
4	Qurilish materiallarini saralash uchun texnologik uskunalari. Yassi va barabanli sim g'alvirlar. Havoli separatsiya uchun mashinalar.	2	2	2	
5	Qurilish materiallarini me'yorlash uchun texnologik uskunalari.	2	2		2
6	Aralashtirish jarayonlari va qorishtiruvchi mashinalar tasnifi. Kukunli va suyuq massalarni aralashtirish uchun zamonaviy qorishtirgichlar.	2	2		2
7	Armaturani to'g'rilash, qirqish va mahkamlash uchun texnologik uskunalari. Armaturalarni oldindan taranglash uchun zamonaviy jihozlar. Armatura sexi uskunalarini va mashinalarini joylashtirish.	2	2		2
8	Beton qorishmasini zichlash uchun tebratuvchi uskunalari.	4	4		4
Jami		18	18	8	10

NAZARIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1-mavzu: Qurilish materiallarini maydalash qonuniyati va texnologik uskunalarning tasniflari. Maydalashning uslublari. Maydalashning sifati tavsifi. Maydalashning asosiy qonuniyati. Maydalash uchun mashinalarning tasnifi.

2-mavzu: Jag'li va konusli maydalagichlar. Valikli va zarbli harakatlanuvchi maydalagichlar. Umumiy ma'lumotlar. Konusli maydalagichlarning konstruksiyasi. Valikli maydalagichlarning konstruksiyasi. Zarbli harakatlanuvchi maydalagichlarni tasnifi va ishlatilishi.

AMALIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1-amaliy mashg'ulot: Oddiy va murakkab harakatlanuvchi jag'li maydalagichlar.

Stanina kuchlanish ishida yuzaga keladigan qabul qiluvchi va konstruksiyaning qattiqligini ta'minlovchi maydalagichning xavfsizlik to'siq elementlari. Oddiy va murakkab harakatlanuvchi jag'li maydalagichlarning ishlash holati. Qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas jag'larning vazifalari. Murakkab harakatlanuvchi jag'li maydalagichlar turlari.

2-amaliy mashg'ulot: Bolg'ali va rotorli maydalagichlar konstruksiyasi.

Rotorli maydalagichlar. Bolg'ali maydalagichning qanday turlari mavjud va ularning ishlash holati. Rotorli maydalagichlarning turlari mavjud va ularning ishlash holati. Maydalagichning uzatmasi elektrodvigateldan pona tasmali orqali o'tkazishni amalda qo'llash yo'llari.

3-amaliy mashg'ulot: Aralashtirish jarayonlari va qorishtiruvchi mashinalar tasnifi. Kukunli va suyuq massalarni aralashtirish uchun zamonaviy qorishtirgichlar.

Materiallarni aralashtirish uchun mashinalar tasnifi. Materiallarni aralashtirishda qorishtiruvchi mashinalarning harakatlanish prinsiplari. Kukunsimon massalarni aralashtirish va ularni keyingi namlanishi uchun qorishtirgichlar. Qorishtiruvchi mashinalar harakat prinsipi va konstruksiyasi bo'yicha guruhlarga bo'linishi. Plastikli (mayin) materiallarni tayyorlash uchun qorishtirgichlar ajburiy aralashtiruvchi qorishtirgichlarni ishlash prinsipi. Zamonaviy BP-1G-100 rusumli bir valli beton qorishtirgichning konstruksiyasi va ularning texnik tavsifi

markazdan qochma tegirmonning kamchiligi va afzalliklari.

4-amaliy mashg‘ulot: Qurilish materiallarini saralash uchun texnologik uskunalar. Yassi va barabanli sim g‘alvirlar. Havoli separatsiya uchun mashinalar.

Saralash usullari va mashinasi tasnifi. Sim g‘alvirda elash yo‘llari. Hidravlikli saralash uchun mashinalar va apparatlar. Aylanma harakatni hosil qiladigan separatorlar. Sim g‘alvirda elash jarayonining texnologik belgilari. Havoli ajratish usuli.

5-amaliy mashg‘ulot: Qurilish materiallarini me‘yorlash uchun texnologik uskunalar.

Bunkerlar. Davriy harakatlanuvchi beton qorishtirgichlar. Zamonaviy PKT-10 rusumli tebranuvchi ta‘minlagich haqida umumiy ma‘lumotlar. Ta‘minlagichlarning vazifasi. Qurilish materiallari sanoatida me‘yorlagichlar qo‘llaniladi Tambalar vazifasiga boshqarilishi.

O‘QITISH SHAKLLARI

Mazkur 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 interfaol pedagogik (Aqliy hujim, Venn diagrammasi, konseptual jadval va sh.k.) usul va texnologiyalardan foydalaniladi;
- davra suhbatlari (ko‘rilayotgan muammo yechimlari bo‘yicha taklif berish qobiliyatini oshirish, eshitish, idrok qilish va mantiqiy xulosalar chiqarish);
- bahs va munozaralar (muammolar yechimi bo‘yicha dalillar va asosli argumentlarni taqdim qilish, eshitish va muammolar yechimini topish qobiliyatini rivojlantirish va sh.k.).
- o‘tkaziladigan amaliy mashg‘ulotlarda texnik vositalardan, grafik organayzerlardan, keyslardan foydalanish, guruhli fikrlash, kichik guruhlar bilan ishlash, blits-so‘rovlardan va boshqa interaktiv ta‘lim usullarini qo‘llash nazarda tutiladi.

II. MODULNI O'QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA'LIM METODLARI.

Amaliy mashg'ulot darslarini o'tkazish davrida ma'lumotlarni tahlil qilish, solishtirish va taqqoslashning Venn diagrammasi, T jadvalidan va sh.k.lardan foydalaniladi.

Venn Diagrammasi metodi

Metodning maqsadi: Bu metod grafik tasvir orqali o'qitishni tashkil etish shakli bo'lib, u ikkita o'zaro kesishgan aylana tasviri orqali ifodalanadi. Mazkur metod turli tushunchalar, asoslar, tasavurlarning analiz va sintezini ikki aspekt orqali ko'rib chiqish, ularning umumiy va farqlovchi jihatlarini aniqlash, taqqoslash imkonini beradi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

– ishtirokchilar ikki kishidan iborat juftliklarga birlashtiriladilar va ularga ko'rib chiqilayotgan tushuncha yoki asosning o'ziga xos, farqli jihatlarini (yoki aksi) doiralari ichiga yozib chiqish taklif etiladi;

– navbatdagi bosqichda ishtirokchilar to'rt kishidan iborat kichik guruhlariga birlashtiriladi va har bir juftlik o'z tahlili bilan guruh a'zolarini tanishtiradilar;

– juftliklarning tahlili eshitilgach, ular birgalashib, ko'rib chiqilayotgan muammo yohud tushunchalarning umumiy jihatlarini (yoki farqli) izlab topadilar, umumlashtiradilar va doirachalarning kesishgan qismiga yozadilar.



T – jadval

Bitva konsepsiya (ma'lumot)ning jihati o'zaro solishtirish yoki ularni (ha/yo'q, ha/qarshi) uchun.

Metodning maqsadi: Tanqidiy mushohada rivojlantiradi

T – jadval qoidalari tanishiladi. Yakka tartibda rasmiylashtiriladi.

Ajratilgan vaqt oralig'ida tartibda (juftlikda) to'ldiradi, uning chap tomoniga

sabablari yoziladi, o'ng tomoniga esa chap tomonda ifoda qarama – qarshi g'oyalar, omillar va shu kabilar.

Jadvallar juftlikda (guruhda) taqqoslanishi to'ldirilishi

Barcha o'quv guruhi yagona T – tuzadi.

“Keys-stadi” metodi

“**Keys-stadi**”— inglizcha so‘z bo‘lib, (“case” – aniq vaziyat, hodisa, “stadi” – o‘rganmoq, tahlil qilmoq) aniq vaziyatlarni o‘rganish, tahlil qilish asosida o‘qitishni amalga oshirishga qaratilgan metod hisoblanadi. Mazkur metod dastlab 1921 yil Garvard universitetida amaliy vaziyatlardan iqtisodiy boshqaruv fanlarini o‘rganishda foydalanish tartibida qo‘llanilgan. Keysda ochiq axborotlardan yoki aniq voqea-hodisadan vaziyat sifatida tahlil uchun foydalanish mumkin. Keys harakatlari o‘z ichiga quyidagilarni qamrab oladi: Kim (Who), Qachon (When), Qayerda (Where), Nima uchun (Why), Qanday/ Qanaqa (How), Nima-natija (What).

“Keys metodi” ni amalga oshirish bosqichlari

Ish bosqichlari	Faoliyat shakli va mazmuni
1-bosqich: Keys va uning axborot ta'minoti bilan tanishtirish	<ul style="list-style-type: none"> • yakka tartibdagi audio-vizual ish; • keys bilan tanishish(matnli, audio yoki media shaklda); • axborotni umumlashtirish; • axborot tahlili; • muammolarni aniqlash
2-bosqich: Keysni aniqlashtirish va o'quv topshirig'ni belgilash	<ul style="list-style-type: none"> • individual va guruhda ishlash; • muammolarni dolzarblik iyerarxiyasini aniqlash; • asosiy muammoli vaziyatni belgilash
3-bosqich: Keysdagi asosiy muammoni tahlil etish orqali o'quv topshirig'ining yechimini izlash, hal etish yo'llarini ishlab chiqish	<ul style="list-style-type: none"> • individual va guruhda ishlash; • muqobil yechim yo'llarini ishlab chiqish; • har bir yechimning imkoniyatlari va to'siqlarni tahlil qilish; • muqobil yechimlarni tanlash
4-bosqich: Keys yechimini yechimini shakllantirish va asoslash, taqdimot.	<ul style="list-style-type: none"> • yakka va guruhda ishlash; • muqobil variantlarni amalda qo'llash imkoniyatlarini asoslash; • ijodiy-loyiha taqdimotini tayyorlash; • yakuniy xulosa va vaziyat yechimining amaliy aspektlarini yoritish

III. NAZARIY MATYERIALLAR

1-nazariy Qurilish materiallarini maydalash qonuniyati va texnologik uskunalarning tasniflari.

Reja:

1. Qurilish materiallarini maydalash qonuniyati va texnologik uskunalarning tasniflari.

2. Jag'li va konusli maydalagichlar. Valikli va zarbli harakatlanuvchi maydalagichlar.

3. Sharli tegirmonda kukunlash nazariyasi. O'rta va tez yuradigan markazdan qochma tegirmonlar

Tayanch iboralar: Bo'lak, gipoteza, deformatsiya, donador, jarayon, jism, zarba, yiriklik, ishqalanish, kukunlash, qiymat, maydalagichlar, maydalash darajasi, maydalash, mayin, massa, material, mahsulot, mashinalar, mustahkamlik chegarasi, nazariya, siqilish, ta'sir, tegirmonlar, tog' jinslari, o'lcham, harakatlanuvchi, elastiklik, energiya.

1.Qurilish materiallarini maydalash qonuniyati va texnologik uskunalarning tasniflari

Maydalash ostida boshlang'ichdan yakunigacha qattiq materiallarning bo'laklari o'lchamlarini kichraytirish, sanoatda ishlatish uchun zarur mahsulotni maydalash maqsadiga ega bir qator ishlar ketma-ketligi tushuniladi. Sement sanoatida boshlang'ich xom-ashyo bo'laklari o'lchamlari 0,7 – 1,2 m gacha va undan yuqori keladi, shu vaqtda sementning yakuniy mahsulot zarralari o'lchamlari 008-raqamli elakda 10% gacha qoldiqda aniqlanadi.

Materiallarni maydalash jarayonini ikki bosqichga, ya'ni maydalash va kukunlashga bo'lish qabul qilingan. O'z navbatida maydalash jarayonlari boshlang'ich bo'lakning yirikligidan bog'liqlikda yoki oraliq mahsulotning yirikligi yirik, o'rta va mayda maydalashga bo'linadi. Kukunlashda bosqichlar dag'al, mayin va o'ta mayinga farqlanadi.

Ilgari maydalash va kukunlash orasidagi farqlanish, siqishdan zo‘r berib bosishda va shu vaqtda kukunlashda zo‘r berishni qirqilish (parchalanish) joyiga ega bo‘lishidan tashkil topishi faraz qilingan.

Haqiqatdan ham maydalash va kukunlash orasidagi farqlanish uncha katta emas. Materialning nisbatan yirik bo‘laklari maydalashga, mayda bo‘laklari esa kukunlashga yo‘liqilishiga xulosalanadi. Shular qatorida materiallarni maydalash uchun qo‘llaniladigan mashinalar, zo‘r berib qirqishi (parchalashi) birdan-bir ta’sir etuvchi zo‘r berish hisoblanmaydi va ular imkoni boricha eng asosiysi emas.

Kukunsimon holatigacha materialning kukunlanishi ishqalanish va siqish yo‘li bilan amalga oshiriladi. Bunda kukunlanuvchi jism bir-biri bilan zich tegishi talab etiladi. Tegirmon va maydalagich o‘rtasidagi farqlanish shundan tashkil topadiki, tegirmon yuzasida kukunlanadigan jism bir-biriga tegishi mumkin va ular o‘rtasiga maydalanadigan material joylashadi, shunda xuddi maydalagichga o‘xshab, ushbu yuza mashinalar konstruksiyalarini o‘zini o‘zi bir-biridan himoya qiladi.

Sanoatda maydalanadigan material zarralari o‘lchami eng ko‘p amaliy qiymatga ega, bunday maydalagich va kukunlagich mashinalarining tasnifi maqsadga muvofiqligi aniq shakllanib boradi, uning asosi sifatida mahsulotlarning boshlang‘ich va yakuniy o‘lchamlari belgilanadi.

Materiallarni maydalash uslublari har xil bo‘ladi. Maydalash yanchish, ishqalash, sindirish, zarba, parchalash yo‘llari bilan sodir etiladi. Amaliyotda ushbu uslublari har xil birikishda qo‘llaniladi.

Quyida maydalash uslublariining asoslari keltiriladi:

1. **Yanchish** (*1-rasm, a chizma*). Material bo‘lagini yanchishda ikki yuqori yuzalari siqiladi va bosimni asta-sekinlik bilan taqqoslab, o‘sib borishida yanchiladi.

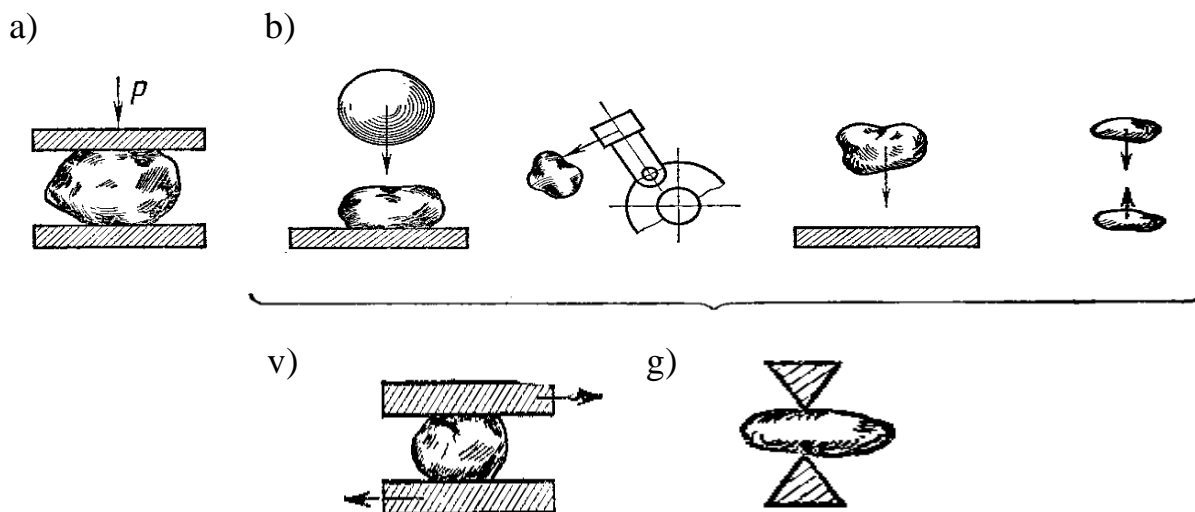
2. **Zarba** (*1-rasm, b chizma*). Material maydalanishi quyidagi yo‘llar bilan amalga oshiriladi:

➔ qanday yuzada yotgan bo‘lsa ham material bo‘lagi bo‘yicha zarba berish;

➤ tez harakatlanuvchan detallar (bolg‘a, savagich) material bo‘lagi bo‘yicha zarba berish;

➤ qo‘zg‘almaydigan plitaga katta tezlik nisbati bilan harakatlanuvchi material bo‘lagiga zarba berish;

➤ material bo‘laklari bir-biriga zarba berish.



1–rasm. Materiallarni maydalash uslublari.

3. **Ishqalash** (1–rasm, v chizma). Harakatlanuvchi yuzalar o‘rtasida yoki har xil shakldagi kukunlanadigan jismlar ishqalanish, shuningdek material bo‘laklari (zarralari) bir-biriga ishqalanish yo‘li bilan material maydalanadi.

4. **Parchalash** (1–rasm, g chizma). Ponasimon jism parchalashi ta’siri natijasida material bo‘laklari maydalanadi.

Mavjud kukunlaydigan mashinalarning (1% kam) past foydali ish koeffitsiyenti yuqori kuchlanish bilan konstruksiyalarni yaratishni majbur etadi. Bunga tebranuvchan, markazdan qochma va oqimli tegirmonlar kiradi.

Oxirgi yillarda maydalashning yangi uslublari yaratilgan. Bular: elektrogidravlik, ultratovush, gravitatsiya, yuqori va past harorat tez almashadigan uslubni qo‘llash va kvant generatori yordamida olingan yorug‘lik nuri bilan maydalash. Bu uslublarning hammasi ham qurilish industriyasida keng qo‘llanilmaydi.

1.2. Maydalashning sifati tavsifi.

Maydalashning sifati maydalash darajasi va maydalanadigan mahsulotning donador tarkibi va yirikligi bilan maydalashga tushadigan boshlang'ich material yirikligi orqali tavsiflanadi. Har bir bo'lak qorishmasining yirikligi uning chiziqli o'lchamlari: uzunligi l , eni d va qalinligi s hamda diametri d bilan tavsiflanadi. U bo'lakning o'rtacha arifmetik qiymatlari uzunliklari, enlari va qalinliklari, ya'ni $d = (a+b+c) / 3$ ga, ushbu kattaliklarning o'rtacha geometrik qiymatlari, ya'ni $d = \sqrt[3]{abc}$ ga yoki bo'lakning qalinliklari va enlari atrofining aylana diametri $d = \sqrt{b^2 + c^2}$ ga teng bo'lishi mumkin.

Maydalashga tushadigan tog' jinslari massasining yirikligi, undagi bo'laklarning har xil o'lchamlari foizi tarkibidan, ya'ni uning donador tarkiblariga bog'liq. Massaning donador tarkibi rejagramm va fotorejagramm ishlatilishi yo'li bilan uning yuzasi bo'yicha aniqlanishi mumkin, unda har xil yirikliklarda joylashgan bo'laklar maydoni yig'indisi aniqlanadi. Bunda ma'lum o'lchamda joylashgan bo'laklar maydoniga nisbatan ($\% da$) tog' massasining bo'laklar tarkibiga nisbatan xuddi shunday yirikligiga teng deb qabul qilinadi. Shunda boshlang'ich massaning yirikligi o'rtacha tortilgan o'lchamlar (m) bilan tavsiflanadi.

$$D_{o'q} = (d_1\gamma_1 + d_2\gamma_2 + \dots + d_n\gamma_n) / 100, \quad (1)$$

bu yerda: d_1, d_2, \dots, d_n – bo'laklar yirikligi, m ; $\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_n$ – tog' massasidagi ushbu bo'laklarning tarkibi, $\%$.

Maydalanadigan mahsulotning donador tarkibi aylanali tirqishlar bilan elaklar to'plamida materialning sochilishi, uning qadami $D_{max} = 40 \text{ mm}$ bo'lganda 5 mm ga va $D_{max} = 100 \text{ mm}$ bo'lganda 10 mm ga teng. Sochilishga yo'liqadigan material massasi (kg) $M_{sy} = 0,02d_{max}^2 + 0,5d_{max}$ (bu yerda: M_{sy} – sochilishga yo'liqadigan material.) bog'liqlikda bo'laklarning eng katta o'lchamlari d_{max} bilan bog'liq. Sochilish natijasida material sinflarga bo'linadi, ularning har biri tortiladi, undan so'ng mahsulotning umumiy massasida uning foiz tarkibi aniqlanadi. Yanada aniq natijani olish uchun sochilish bir necha marotaba amalga oshiriladi va keyin bir tekisli sinflar qiymati o'rta arifmetikasi aniqlanadi. Olingan ifoda

bo'yicha donador tarkibning egri chiziqlari chiziladi. Absissa o'qi bo'yicha elak tirqishi o'lchamlari, ordinata o'qi bo'yicha materialning yirik diametri tarkibi ma'lumotlari qo'yiladi.

Boshlang'ich materialning yirikligi D va mahsulot maydalanishi d bo'yicha quyidagi maydalash ko'rinishida farqlanadi:

Maydalash:	D, mm	d, mm
yirik.....	1200...1500	100...300
o'rtacha.....	300...100	30...100
mayda.....	100...30	5...30
Kukunlash:	D, mm	d, mm
dag'al.....	30...5	5...0,1
mayin.....	5...0,1	0,1...0,05
o'ta mayin.....	0,1 dan	0,05 dan
	kichikroq	kichikroq

Materialning maydalash darajasi i materialning boshlang'ich o'lchamlari bo'laklari mahsulotning maydalanish bo'laklari o'lchamlari o'zining nisbatiga ega bo'ladi:

$$i = D/d , \quad (2)$$

bunda kattaliklar D va d bo'laklarning maksimal o'lchamlari va shuningdek boshlang'ich materialning o'rtacha tortilgan o'lchamlari va maydalanadigan mahsulot – $D_{o'rt}$ va $d_{o'rt}$ bo'lishi mumkin. Oxirgi hodisada i qiymat eng ko'p aniq olinadi. Maydalanish darajasi keng chegarada o'zgaradi: maydalanish bo'lganda 3 dan 20 gacha, kukunlanish bo'lganda esa 1000 gacha erishadi.

1.3. Maydalashning asosiy qonuniyati.

Maydalanishga ega bo'ladigan tog' jinslari o'zida qiyin poliminerallar muhitiga ega, ular da alohida minerallar donalari o'zi o'rtasida tishlashish kuchlariga bog'liq. Ikkita ko'rinishda tishlashish kuchi farqlanadi – donalar ichida harakatlanuvchi (kristall ichra) kuchlar va donalar o'rtasida harakatlanuvchi

(kristallararo) kuchlar. Maydalash samaradorligiga ikkinchi guruh kuchlari eng ko'p ta'sir etadi, shunday ekan alohida bo'laklarning parchalanishi eng ko'p kuchsiz joyi ulanish tekisligi bo'yicha sodir bo'ladi. Ushbu kuchlarning qiymatlari xilma-xil omillar bilan aniqlanadi va aniq aniqlashga berilmaydi. Bundan tashqari, maydalagich mashinalarida maydalash jarayonida energiya yig'uvchanlik o'lchamlarga, bo'laklarning shakli va bir jinsliligiga, uning fizik-mexanik xususiyatiga, namligiga va sh.k. bog'liqdir. Shuning uchun maydalash jarayonining nazariy izlanishlarining yakuniy maqsadi energiya sarflanishi va maydalanadigan materialning alohida tavsifi o'rtasidagi bog'liqlikda olish (umumiy ko'rinishda) hisoblanadi.

Eng ko'p ma'lum gipotezalar bunday bog'liqliklarni belgilanganligi Rittinger va Kirpichev-Kikning maydalash nazariyasi hisoblanadi.

Rittinger (1867 y.) nazariyasi materialning maydalanishiga sarflangan va bo'laklar yuzasida yana paydo bo'lgan ish bilan bog'liqlikni belgilaydi, ya'ni

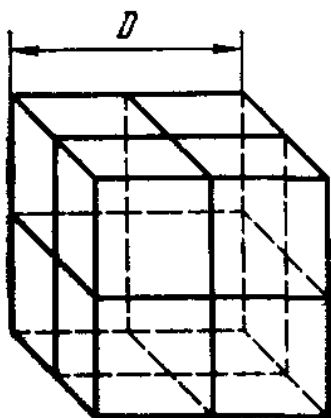
$$A = k\Delta S, \quad (3)$$

bu yerda: A – maydalanishga sarflangan ish, $n \cdot m$; k – mutanosiblik koeffitsiyenti, n/m ; S – yuzada yana paydo bo'lgan kattalik, m^2 .

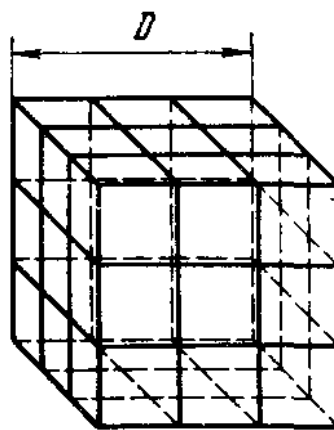
Mazkur gipotezani tajribaviy tasdig'ini Rittinger o'tkazmadi, lekin yuzada yana paydo bo'lgan kattaliklarni aniqlash uslubini taklif etdi. Ushbu maqsadda kub shakllaridagi bo'laklar maydalanishga uchraydi, ularning parchalanishi o'zaro perpendikulyar tekislikda sodir bo'ldi.

a)

b)



$i=2$ bo'lganda



$i=3$ bo'lganda

2-rasm. Rittinger nazariyasi bo'yicha bo'laklar parchalanishi chizmasi.

Boshlang'ich bo'lakning qirralari uzunligini D orqali va maydalanish darajasini i orqali belgilab, quyidagini olamiz: $i_1=2$ (2-rasm, a chizma) bo'lganda, bo'lak o'zaro uchta perpendikulyar tekisliklarga bo'linadi. Bo'lish natijasida $2^3=8$ kublar olinadi. Shunday qilib, yana paydo bo'lgan yuza quyidagiga teng bo'ladi: $\Delta S=8 \cdot 6(D/2)^2-6D^2=6D^2$ va balkim $\Delta S=6D^2(i_1-1)$ ko'rinishda yozilishi mumkin. Maydalash ishi $A_1=k6D^2(i_1-1)=k_1(i_1-1)$ $i=3$ (2-rasm, b chizma) bo'lganda, bo'lak o'zaro oltita perpendikulyar tekisliklarga bo'linadi. Bo'lish natijasida $3^3=27$ kublar olinadi. Shunday qilib, yana paydo bo'lgan yuza quyidagiga teng bo'ladi: $\Delta S=6(D/3)^2 \cdot 27-6D^2=12D^2$ va balkim $\Delta S=6D^2(3-1)=6D^2(i_2-1)$ ko'rinishda yozilishi mumkin. Maydalash ishi $A_2=k6D^2(i_2-1)=k_1(i_2-1)$ teng bo'ladi. Shunday qilib, maydalanish darajasi i_n va i_m bo'lganda, $A_n=k_1(i_n-1)$ va $A_m=k_1(i_m-1)$ ga teng bo'ladi. Bu yerdan

$$A_n / A_m = (i_n - 1) / (i_m - 1).$$

Maydalash darajasi katta ($i > 1$) bo'lganda $A_n / A_m \approx i_n / i_m$ ga taxminan tengligini olamiz. Materialning hajmi $V (m^3)$ bo'laklarga maydalanishida, ularning o'rtacha tortilgan $D_{o'rt}$ bo'laklarining shunday soni $V/D_{o'rt}^3$ ga teng bo'ladi. Bitta bo'lakni parchalanishiga sarflanadigan ish $A=6kD_{o'rt}^2(i-1)$ ga teng ekanligini e'tiborga olib, materialni hajmi $V (m^3)$ maydalanishiga talab etiladigan ish $A=6kD_{o'rt}^2(i-1) / V/D_{o'rt}^3=6k(i-1) / V/D_{o'rt}$ ga teng bo'ladi. Materialning

mustahkamligini ρ (kg/m^3) material massasining m (kg) parchalanishiga teng deb qabul qilsak, unda quyidagi ish sarflanadi:

$$A = 6k / \rho \cdot i-1 / D_{o'rt} \cdot m .$$

$6k/\rho$ ni k_R orqali belgilab, Rittinger gipotezasini ifodalovchi bog'liqlikni olamiz:

$$A = k_R (i-1) m / D_{o'rt} . \quad (4)$$

Ushbu bog'liqlikda faqatgina mutanosiblik koeffitsiyentini k_R aniqlash qiyin, bu esa uning amaliy qiymatini pasaytiradi.

Kirpichev-Kik nazariyasi maydalanishga sarflanadigan ish A va jismning parchalanadigan hajmi V (m massa bilan) o'rtasidagi bog'liqlikni belgilaydi.

1874 yilda prof. V.L.Kirpichev birinchi bor elastik holatda joylashgan jism uchun o'xshaydigan qonunni ifodalaydi, unga muvofiq

$$A_1 / A_2 = V_1 / V_2 = m_1 / m_2 . \quad (5)$$

1885 yilda prof. Kik V.L.Kirpichev qonuniga o'xshash ishni chop etdi va bu mo'rt materiallarning plastik deformatsiyalanishi sohasiga tarqaldi. Uning ishiga muvofiq, maydalanishga sarflanadigan ish $A = \sigma^2 V / (2E)$ ga teng bo'ladi, bu yerda: σ – materialning parchalanishida sodir bo'ladigan kuchlanish, n/m^2 ; V – maydalanadigan bo'lak hajmi, m^3 ; Ye – elastiklik moduli, n/m^2 .

Aniq materialning fizik-mexanik xususiyati doimiy kattalik hisoblanishini e'tiborga olib, Kirpichev-Kik qonuni quyidagi ko'rinishda yozish mumkin:

$$A = k V . \quad (6)$$

Ushbu qonunga muvofiq, qirra uzunligi bilan D kub shaklidagi bitta bo'lakni maydalash ishi $A = k D^3$ ga teng. Massasi m va yirik bo'laklar mustahkamligi ρ bilan materialni maydalashda o'rtacha tortilgan $D_{o'rt}$ bo'laklarning parchalanish ishini aniqlash uslubi avval ko'rib chiqilgan Rittinger nazariyasiga o'xshashdir. Shunday qilib,

$$A = k D_{o'rt}^2 m / (\rho D_{o'rt}^3) = km / \rho = kV.$$

Shu sababli k/ρ ushbu material uchun doimiy kattalik hisoblanadi va u quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$A = k_I m . \quad (7)$$

Ko‘rib chiqilgan nazariyaning umumiy kamchiligi ularning har birida maydalash jarayonida faqatgina energiya sarflanishi qismi e‘tiborga olingani hisoblanadi:

birinchidan – elastiklik (plastiklik) chegarasidan tashqarida paydo bo‘ladigan bevosita hosil bo‘lgan yangi yuza;

ikkinchidan – elastiklik deformatsiyasida maydalanadigan material.

Shuning uchun ketma-ketlikda har bir gipoteza maydalashning har xil bosqichlari uchun odilona mulohaza tarqalgan:

➡ Rittinger nazariyasi materialning elastiklik deformatsiyasida energiya sarflanishini hisobga olmaydi va shuning uchun kukunlash jarayonda odilona hisoblanadi, bunda yangi yuza jadallik bilan hosil bo‘lishi sodir bo‘ladi;

➡ Kirpichev-Kik nazariyasi teskarisiga, ya‘ni maydalashning asosiy ish qismi maydalanish jarayonida sodir bo‘ladigan materialning elastiklik deformatsiyasiga sarflanadi.

Ushbu nazariyalar bir-birini to‘ldiradi, shunday qilib tog‘ jinslarini real maydalash jarayonida bir vaqtning o‘zida materialning deformatsiyasi va yangi yuza hosil bo‘lish jarayonlari sodir bo‘ladi.

1940 yilda P.A.Rebinder material maydalanishida energiya sarfining formulasini taklif etdi, bu yuqorida ko‘rilgan nazariyalarni birlashtiradi:

$$A = k_1 \Delta V + k_2 \Delta S, \quad (8)$$

bu yerda: k_1 va k_2 – mutanosiblik koeffitsiyentlari; ΔV – deformatsiyalangan material hajmi; ΔS – yana paydo bo‘lgan yuza.

Ushbu formulaning kamchiligi mutanosiblik koeffitsiyentlarini k_1 va k_2 aniqlash uslubi yo‘qligi hisoblanadi.

1951 yilda F.Bond maydalash jarayoni gipotezasini ilgari surdi, unda Rittinger va Kirpichev-Kik nazariyalarini matematik birlashtirdi. F.Bondga nazariyasiga muvofiq, materialni massasini m (kg) o‘rtacha yiriklikdan $D_{o'r}$ tayyor mahsulotning o‘rtacha yirikligigacha $d_{o'r}$ maydalash uchun zarur ish quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$A = k_{\sigma}(1/\sqrt{d_{o'r}} - 1/\sqrt{D_{o'r}})m, \quad (9)$$

bu yerda: k_{σ} – mutanosiblik koeffitsiyenti.

F.Bondning bog‘liqligi keyinda A.K.Rundkvist tomonidan qayta hosil qilindi:

$$A = k_r i^{n-1} m / D_{o'r}^{n-1}. \quad (10)$$

Ushbu bog‘liqlik qiymati n ni 2; 1,5 va 1 ga teng deb qo‘yib, Rittinger, Bond va Kirpichev-Kik qonunlari ifodasi o‘zaro mos ekanligini olish mumkin.

Ko‘rib chiqilgan gipotezalarni tahlil qilganda shuni belgilash kerakki, ularning birontasi universal hisoblanmaydi: biri materialda elastiklik deformatsiyasini yengib chiqishda (Kirpichev-Kik gipotezasi) energiya sarfini hisobga oladi; boshqalari maydalash darajasi (Rittinger va Bond gipotezalari) jarayonining yakuniy natijalari bilan energiya sarfini bog‘laydi. Ko‘rib chiqilgan gipotezalarning shartliligi jismlarning parchalanishi jarayonida izlanishlari yuklarni siqilishi teng me’yorda taqsimlanishi ta’siri ostida geometrik shakllari to‘g‘riligi hisoblanadi. Biroq, maydalanish jarayonining ko‘p sonli izlanishlari shuni ko‘rsatadiki, maydalash kukunlash mashinalarida material parchalanishi yuklarni bir yerga qaratilganlik ta’siri ostida sodir bo‘ladi, bu esa jarayon yurishini sezilarni o‘zgartiradi. Shu bilan birga, texnik-iqtisodiy va maydalash-kukunlash mashinalarini konstruktiv hisoblash uchun bevosita maydalash gipotezasini ishlatilishi juda ham qiyin va qoidaga muvofiq tajribaviy olinadigan tuzatish koeffitsiyentlarini kiritish talab etadi.

1.4. Maydalash uchun mashinalarning tasnifi.

Maydalanadigan materiallarning turli-tumanligi ularning xususiyati bo‘yicha va sanoat maqsadida kuzatiladigan ushbu jarayonlar uskuna va maydalash-kukunlash mashinalarining katta miqdordagi har xil konstruksiyalarini keltiradi.

Materiallarni maydalash uchun qo‘llaniladigan barcha mashinalar ikkita guruhga bo‘linadi: maydalagichlar va tegirmonlar. Maydalagichlar – ushbu

mashinalar materiallarning solishtirma yirik bo‘laklarini (*boshlang‘ich o‘lchami 100–1200 mm*) maydalash uchun qo‘llaniladi, shuningdek maydalash darajasi 3–20 chegarada joylashgan bo‘ladi. Tegirmonlar – mayin maydalangan kukunsimon materiallarni olish uchun mo‘ljallangan, shuningdek bo‘laklarning boshlang‘ich o‘lchami 2–20 mm, yakuniy mahsulotning zarralari o‘lchami 0,1–0,3 mm dan mikrometr ulushigacha tashkil etadi. Kukunlash agregatiga bo‘laklarni berish maqsadga muvofiq emas, bu ba’zida 15–20 mm dan ortiq o‘lchamlarda joy ega bo‘ladi, bunday holatda maydalash jarayoni boshlanishida tegirmon xuddi maydalagich kabi ishlashi zarur, bu esa kukunlash jarayoni samaradorligini pasaytiradi. Tegirmonlarda maydalash darajasi, masalan sun‘iy toshni kukunlashda $D_{o'r}=1\text{ sm}$ va $d_{o'r}=0,003\text{ sm}$ ni tashkil etadi:

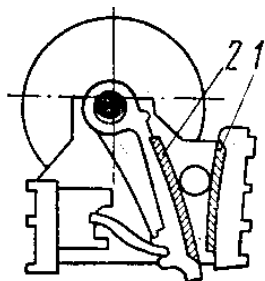
$$i = D_{o'r}/d_{o'rt} = 1/0,003 = 333 . \quad (11)$$

Kukunlashni o‘ta yuqori mayin talab etadigan materiallarni tegirmonlarda maydalanishida maydalanish darajasi 1000 dan va undan yuqoriga boradi.

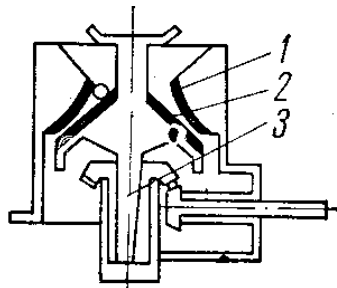
Maydalagichlar. Konstruksiyasi va ishlash prinsipi bo‘yicha quyidagi asosiy tiplardagi maydalagichlar bir–biridan farqlanadi:

1) **jag‘li maydalagichlar** (3–rasm, a chizma), ularda yanchib tashlash qo‘zg‘almas (1) va qo‘zg‘aluvchan (2) jag‘lar orasida davriy bosish natijasida sodir bo‘ladi; alohida konstruksiyalarda yanchib tashlash ishqalanib yeyilishi bilan birgalikda bo‘ladi;

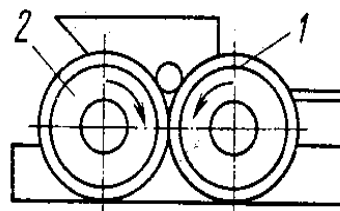
a)

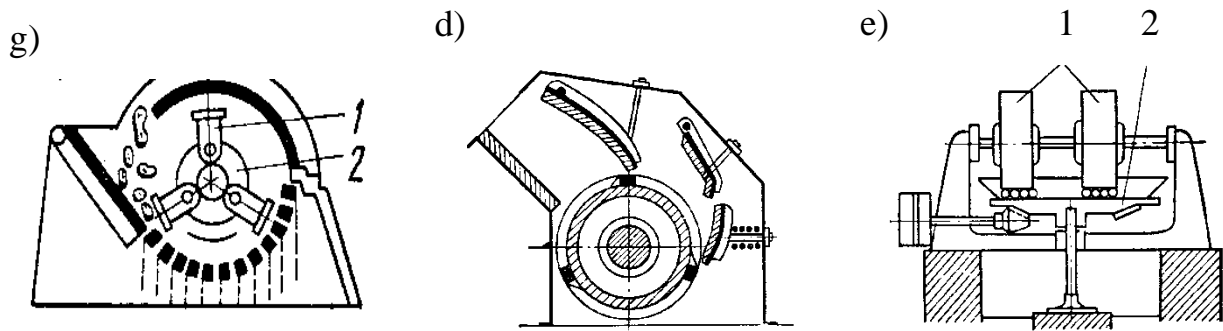


b)



v)





3–rasm. Maydalagichlar chizmasi.

2) **konusli maydalagichlar** (3–rasm, b chizma), ularda material yanchilishi va uning qisman egilishi ikkita konus o‘rtasida sodir bo‘ladi. Tashqi konus (1) qo‘zg‘almas, ichki konus (maydalaydigan) esa (2) vertikal (tik) valga (3) o‘rnatilgan tashqi konus nisbati bo‘yicha eksentrik aylana bo‘ylab harakatlanadi. Konusli maydalagichlarda maydalash jarayoni uzluksiz sodir bo‘ladi;

3) **valikli maydalagichlar** (3–rasm, v chizma), ularda material bir–biriga qarama–qarshi aylanadigan ikkita valiklar (1 va 2) orasida yanchiladi. Alohida konstruksiyalarda maydalash yanchib tashlash va ishqalanib yeyilishi yo‘li bilan sodir bo‘ladi, unda valiklari aylanishlari soni har xil bo‘lganligi sababli amalga oshadi. Tosh ajratuvchi yoki maydalash mashinasi (dezintegrator) deb ataladigan valikli maydalagichlarda egiluvchan va nam materiallarni maydalash tipida nafaqat maydalash, balkim o‘zga qo‘shilgan qattiq materiallarni ham ajratish sodir bo‘ladi;

4) **bolg‘ali maydalagichlar** (3–rasm, g chizma) va **zarbli harakatlanuvchi rotorli maydalagich** (3–rasm, d chizma), ularda material maydalanishi unga bolg‘alar bo‘yicha zarblar (1) yoki rotorning tez aylanadigan savagichi (2), shuningdek maydalash kamerasi devorlarida bo‘laklar va boshqa bo‘laklar zarblari natijasida amalga oshadi;

5) **ezib maydalash-aralashtirish mashinasi** (3–rasm, ye chizma), ular yakuniy mahsulotda donalar kattaligidan va materialning xossasi bog‘liqligida mayda maydalash va kukunlash uchun mo‘ljallanadi. Material maydalanishi qo‘zg‘aluvchilar (1) va kosa (2, qo‘zg‘aluvchan yoki qo‘zg‘almas) aylanuvchilar o‘rtasida yanchilishi va ishqalanib yeyilishi yo‘li bilan sodir bo‘ladi.

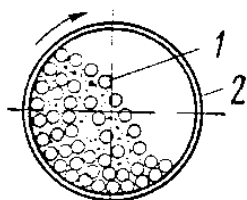
Tegirmonlar. Konstruksiyasi va ishlash prinsipi bo'yicha quyidagi asosiy tiplardagi tegirmonlar bir-biridan farqlanadi:

1) **barabanli tegirmonlar** (4-rasm, a chizma), mayin maydalash uchun mo'ljallangan. Ushbu tegirmonlar zarb prinsipi bo'yicha va aylanayotgan yoki tebranuvchi barabanda (2) maydalanadigan material bilan birgalikda joylashgan erkin beriladigan jismlarni (1) maydalanishi (sharlar, silindrlar, chiviqlar, sterjenlar va sh.k.) qisman ishqalanib yeyilib ishlashi mumkin. Barabanli tegirmonlar materialning yirik bo'laklari maydaga qisman ishqalanib yeyilishida zarb bilan kukunlanadigan jisimsiz ishlaydi;

2) **rolikli tebranuvchi tegirmonlar** (4-rasm, b chizma), ularda material qo'zg'almas halqalar (1) va vertikal (tik) valga (4) mahkamlangan, chorbarmoqqa (bir-biriga ko'ndalang qilib chalishtirilgan ikki detal) sharnirli osilgan (3) tez aylanuvchan roliklar (2) orasida yanchiladi. Roliklar qo'zg'almaydigan halqaning ishchi yo'lagida markazdan qochma kuch inersiyasi bilan siqiladi. Ushbu sinfga halqali tegirmonlar kiradi, ularda maydalaydigan roliklar (ularning biri yetakchi) prujinalar halqasiga siqiladi;

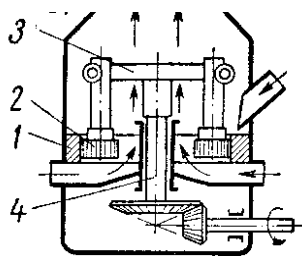
3) **halqali sharli tegirmonlar** (4-rasm, v chizma), ularda materialni tuyilishi bir-biridan uncha katta bo'lmagan tirqish bilan chopish yo'lagida yotqizilgan va halqa (2) bilan aylanuvchan sharlar (1) yanchishi uslubida amalga oshiriladi. Sharlar chopish yo'lagida yuqori halqaning (3) pastki aylanuvchan halqasida siqiladi;

a)



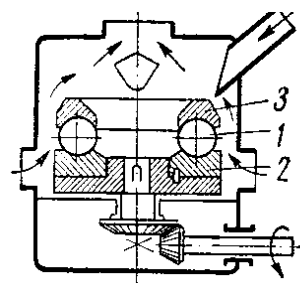
g)

b)

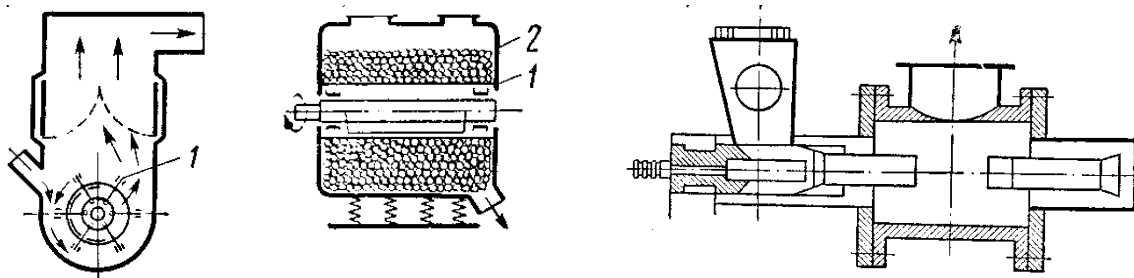


d)

v)



e)



4–rasm. Tegirmonlar chizmasi.

4) **zarbli tegirmonlar** (4–rasm, g chizma) materiallarni kukunlash va shuningdek hodisa qatorida uni bir vaqtni o‘zida bir oz quritib olish uchun mo‘ljallangan. Zarbli tegirmonlar **shaxtali tegirmonlar** – erkin osilganlik bilan yoki *aerobilli tegirmonlar* – qattiq mahkamlangan bolg‘alar (1) bilan quriladi. Maydalash zarb prinsipi bo‘yicha, ishqalanib yeyilishi qismidan va zarralarning bir–biriga zarbi hisobidan amalga oshiriladi;

5) **tebranuvchan tegirmonlar** (4–rasm, d chizma) materiallarni mayin va o‘ta mayin kukunlash uchun qo‘llaniladi. Materialni kukunlash $15\div 50$ gs chastota bilan tegirmonning korpusi (1) aylana bo‘ylab tebranishi natijasida sodir bo‘ladi. Shuningdek, maydalanadigan material tegirmonga yuklangan uncha katta bo‘lmagan sharlar (2) ta’siriga bir necha bor yo‘liqadi;

6) **oqimli energiya tegirmonlari** (4–rasm, ye chizma), ularda kukunlash katta tezlik bilan harakatlanuvchi girdobli (turbulent) havoli oqimda material zarralarining o‘zaro zarbi hisobiga va shuningdek, kukunlash kamerasi devorlariga materialning qisman ishqalanishi hisobiga sodir bo‘ladi.

Nazorat savollari:

1. Maydalash va kukunlash nazariyalarini ta’riflab bering?
2. Maydalash uslublarining asoslari nimaga bog‘liq bo‘ladi?
3. Maydalashning sifatini tavsiflab bering?
4. Maydalash darajasi nimaga bog‘liq bo‘ladi?
5. Rittinger gipotezasini tushuntirib bering?
6. Kirpichev-Kik gipotezasini tushuntirib bering?

7. Rebinder gipotezasini tushuntirib bering?
8. Bond gipotezasini tushuntirib bering?
9. Rundkvist gipotezasini tushuntirib bering?
10. Maydalashning asosiy qonuniyati gipotezalarining bir–biriga bog‘liqligi qanday bo‘ladi?
11. Maydalagich mashinalarini va ularning ishlash holati bo‘yicha farqlanishini ta’riflab bering?
12. Tegirmon mashinalarini va ularning ishlash holati bo‘yicha farqlanishini ta’riflab bering?

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Duggal S. K. (B.E., M.E., Ph.D. Professor and Head Civil Engineering Department Motilal Nehru Institute of Technology Allahabad (U.P.)) Building materials (2008). New Age International (P) Ltd. - p. 525.

2. Andrew J. Charlett (formerly of Nottingham Trent University, UK) and Craig Maybery-Thomas (Neath Port Talbot County Borough Council, UK) (2013) Fundamental Building Technology. UK - p. 392.

3. Бауман В.А., Клушанцев Б.В., Мартынов В.Д. «Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций». – М.: Машиностроение, 1981.

4. Сергеев В.П. Строительные машины и оборудования. Учеб. для вузов по спец. «Строит. машины и оборудование». – М.: Высшая школа, 1987.

5. Sattorov Z.M. Qurilish industriasining mexanik uskuna va mashinalari. O‘quv ko‘llanma. – T.: 2019. – 294 b.

2-nazariy Jag‘li va konusli maydalagichlar. Valikli va zarbli harakatlanuvchi maydalagichlar.

Reja:

1. Qurilish materiallarini saralash uchun texnologik uskunalar. Yassi va barabanli sim g'alvirlar.

2. Havoli separatsiya uchun mashinalar. Qurilish materiallarini me'yorlash uchun texnologik uskunalar.

Tayanch iboralar: Bo'laklar, val, vtulka, gidravlik, jag'lar, jag'li maydalagich, zirh (po'lat qoplama), ishlab chiqarish samaradorligi, konstruksiya, konuslar, quvvat, qo'zg'aluvchan, maydalash kamerasi, markazi siljigan, material, maxovik, mahsulot, porshen, prujina, po'lat, stanina, tirgovich plita, tirqish, uzatma, o'lchamlar, hajm, shatun, shkiv, elektrodvigatel.

1. Qurilish materiallarini saralash uchun texnologik uskunalar. Yassi va barabanli sim g'alvirlar

Qurilish materiallari sanoatida material bo'laklarini yirik va o'rta maydalash uchun ko'proq qo'llaniladi. Ularning oddiy va ishonchli konstruksiyasi hamda xizmat ko'rsatishi uncha murakkab emasligi bilan farqlanadi.

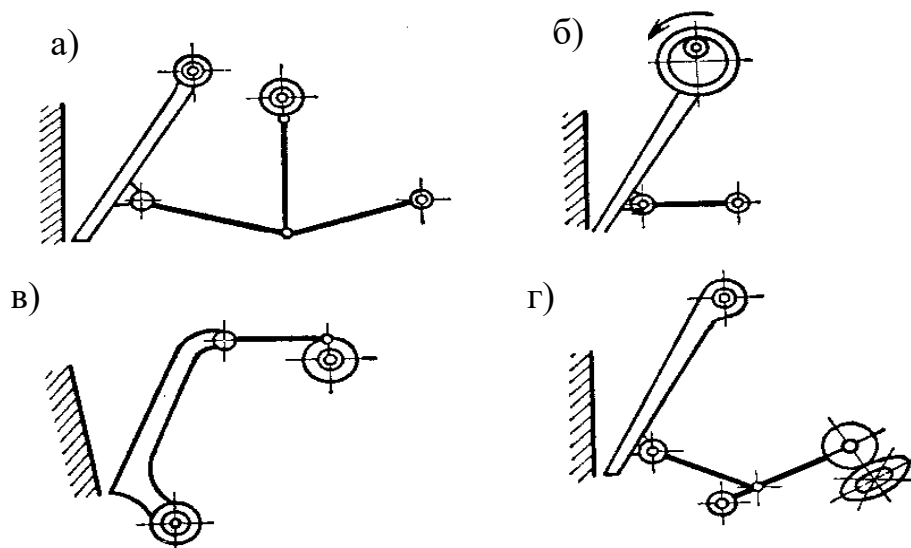
Jag'li maydalagichlarda materiallarni maydalash qo'zg'aluvchan jag'larni davriyligi orqali materialga bosilishida qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas jag'lari o'rtasida sodir bo'ladi.

Jag'li maydalagichni tavsiflovchi asosiy ko'rsatkichlari yuklanadigan va yuk tushirish tirqishlari o'lchamlari hisoblanadi. Masalan, jag'li maydalagich quyidagi yuklanadigan tirqishlarga ega: eni 1500 mm; uzunligi 2100 mm; jag'ning to'liq qaytishidagi yuk tushirish tirqishi eni 180 mm.

Yuklanadigan tirqish eni yuklanadigan bo'laklarning eng katta o'lchami bilan aniqlanadi. Bo'lak o'lchami yuklanadigan tirqish eni $0,8 \div 0,85$ ga teng deb qabul qilinadi. Maydalagichning ishlab chiqarish samaradorligi material uzatilishining teng me'yoridan va yuklanadigan tirqish uzunligi bo'yicha uning teng me'yorda taqsimlanishiga bog'liqdir.

Jag'li maydalagichlarning barcha tipini quyidagi konstruktiv belgilari bo'yicha tasniflash mumkin:

Qo'zg'aluvchan jag'lar osma uslubi bo'yicha – maydalagichda yuqori osilganlik (5–rasm, a, b, g chizmalar) va pastki osilganlik bilan (5–rasm, v chizma) qo'zg'aluvchan jag'lar.



5–rasm. Jag‘li maydalagichlar chizmasi.

Pastki osilganda kirish tirqishida qo‘zg‘aluvchan jag‘larning eng katta o‘lchamlari yuqorida bo‘ladi. Maydalagichning qo‘zg‘aluvchan jag‘lari pastki osilganlik bilan jiddiy konstruktiv kamchiligi, bu eng katta bo‘laklar osma o‘qdan masofasi juda ham katta joylashishi va yanchilishi uchun eng katta kuchlanish talab etishi hisoblanadi. Natijada mexanizmlar qismlarida oshirilgan yuklar sodir etilishida egiluvchan lahza ancha rivojlanadi va buning oqibatida konstruksiya og‘irlashadi. Bundan tashqari, chiqayotgan tirqishda qo‘zg‘aluvchan jag‘lar uncha ko‘p bo‘lmagan talpinishida, ayniqsa egiluvchan materiallarni maydalanishida maydalagichda tiqilishi mumkin. Qo‘zg‘aluvchan jag‘lari pastki osilgan bilan maydalagichlar qurilish materiallari sanoatida tarqala olmadi, shu bois keyinchalik ular ko‘rib chiqilmaydi.

Yuqoriga osilganda jag‘larning eng katta talpinishi chiqayotgan tirqishning pastki tomonida yuzaga keladi. Maydalagich jag‘larining tebranishi oddiy va murakkab bo‘lishi mumkin.

Qurilma konstruksiyasi bo‘yicha – maydalagichlar qo‘zg‘aluvchan jag‘larni harakatga keltiruvchi sharnirli–richagli mexanizmlar bilan (5–rasm, a va b chizmalarga qarang) va rolikli (qulachoqli) mexanizmlar bilan (5–rasm, g chizmaga qarang) farqlanadi. Uzatma mexanizmining eng ko‘p tarqalgan ko‘rinishi bu sharnirli–richaglidir. U konstruksiyasi bo‘yicha sodda va ishlashi ishonchli. Rolikli mexanizmlar ishlashi jarayonida tez yeyiladi, rolikga qulachoqdan bosim yuzasidan emas balki chiziq bo‘yicha beriladi. Shuning uchun, yuqori sifatli legirlangan materiallardan qulachoqlar va roliklarni tayyorlanishi zarur, bu mexanizm narxini qimmatlashtiradi.

Qo‘zg‘aluvchan jag‘lar harakati tavsifi bo‘yicha – maydalagichlarda oddiy (5–rasm, a chizmaga qarang) yoki murakkab (5–rasm, b chizmaga qarang) harakatlanishida bo‘ladi. Maydalagichlarda qo‘zg‘aluvchan jag‘lar murakkab harakatlanish bilan markazi siljigan valda osiladi va tebranishi nafaqat valning o‘qi atrofida, balki jag‘lar tekisligi bo‘ylab harakatlanadi.

Jag‘li maydalagichlarning oddiy va murakkab harakatlanuvchi jag‘lari bilan kinematik chizmasi tahlilida quyidagilar aniqlandi. Murakkab harakatlanuvchi

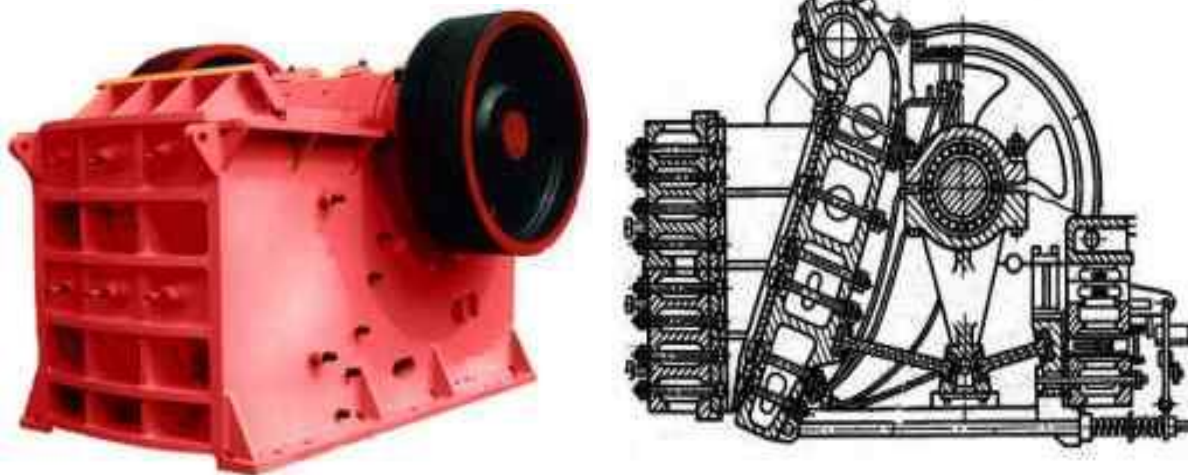
maydalagichlarning qo'zg'aluvchan jag'lari nuqtalari harakati trayektoriyasi (5-rasm, b chizmaga qarang) berk egrilikga ega, lekin yuqori qismida bu egrilik ellips shaklda aylanaga yaqinlashuvchi, pastki qismida esa ellipsis kuchli cho'zilgan bo'ladi. Jag'lar pastki nuqtalarida gorizontaal tashkil etuvchi yurishini x ga teng deb qabul qilinishida, yuqori nuqtalarida gorizontaal tashkil etuvchisini $x (1,2\div 1,5)$ ga teng deb olamiz. Pastki nuqtalarida vertikal tashkil etuvchi yurishlari $3x$ ga, yuqorisi esa $x (2-2,5)$ ga teng bo'ladi.

Oddiy harakatlanuvchi maydalagichlarning qo'zg'aluvchan jag'lari nuqtalari harakati trayektoriyasi jag'lar osilgan o'qida joylashgan umumiy markaz bilan yoy aylanaga ega.

Qo'zg'aluvchan jag'larning pastki nuqtalarida gorizontaal tashkil etuvchi yurishi kattaligi x ga tengligida, yuqori nuqtada gorizontaal tashkil etuvchi esa taxminan $0,3x$ ga teng bo'ladi. Qo'zg'aluvchan jag'larning pastki nuqtalarida vertikal tashkil etuvchi yurishi kattaligi $0,3x$ ga, yuqorisi esa $0,14x$ ga teng bo'ladi.

Jag'ning futerovkasi (o'tga chidamli material)ning xizmat qilish muddati jag'larning vertikal tashkil etuvchi yurishi kattaligidan to'g'ridan – to'g'ri bog'liq bo'ladi. Shunday qilib, maydalagichlarning murakkab harakatlanuvchi jag'lari futerovkasining xizmat qilish muddati, oddiy harakatlanuvchi jag'lariga nisbatan past bo'ladi.

Zamonaviy SMD-117A rusumli 2100×1500 mm o'lchamli oddiy harakatlanuvchi jag'li maydalagich. SMD-117A rusumli 2100×1500 mm o'lchamli oddiy harakatlanuvchi jag'li maydalagich (6-rasm) granit, bazalt, qum tosh va boshqa tog' jinslarini yirik maydalash uchun mo'ljallangan.



6-rasm. SMD-117A rusumli 2100×1500 mm o'lchamli oddiy harakatlanuvchi jag'li maydalagich.

Ushbu maydalagichdan shaxta ishlarida foydalanishda juda qulay. SMD-117A rusumli maydalagichni qo'llashda materialning namligidan xavotir olmasa ham bo'ladi. Maydalash ishlari 8% namlikda sodir bo'ladi. Shuningdek, ta'kidlash zarurki ushbu maydalagichga xizmat ko'rsatish oddiy va undan foydalanish ishonchli.

SMD-117A rusumli 2100×1500 mm o'lchamli oddiy harakatlanuvchi jag'li maydalagichning texnik tavsifi

Ishlab chiqarish samaradorligi chiqadigan tirqishlari normal o'lchamda, m^3/s	600
Qabul qilish teshiklari o'lchamlari, <i>sm</i> :	
eni.....	150
uzunligi.....	210
Yuklanadigan materialning eng katta o'lchami, <i>mm</i>	1300
Chiqadigan tirqishi ochilish davridagi eni, <i>mm</i> :	
normal holatda.....	180
boshqarish diapazoni.....	yo45
Markazi siljigan valning aylanish chastotasi, <i>ayl/m</i>	125
Elektrodrigatel quvvati, <i>kvt</i>	250
Jag'li maydalagichning umumiy o'lchamlari, uzatmalari hisobga olinmagan holatda, <i>m</i> :	
uzunligi.....	7,50
eni.....	7
balandligi	6
Maydalagichning umumiy og'irligi (elektr jihozlari va to'plamlari bilan birgalikda), <i>t</i>	221,7

Hartl rusumli ko'chma jag'li maydalagich. *Hartl* rusumli ko'chma jag'li maydalagich noyob, ya'ni yuqori samarali maydalashni ta'minlash texnologiyasiga ega (7-rasm).

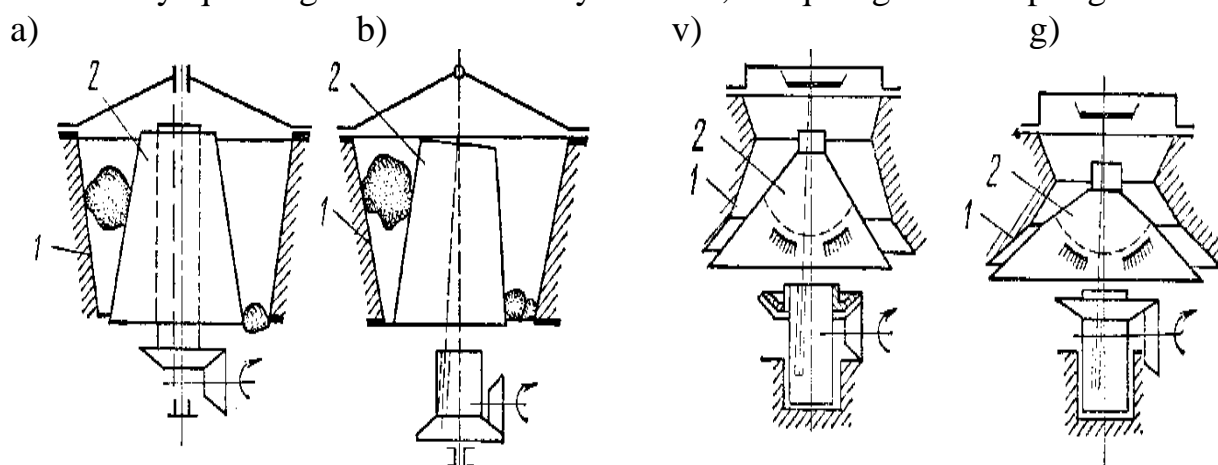


7-rasm. Hartl rusumli ko'chma jag'li maydalagich.

Ushbu maydalagichda maydalaydigan uzeligga materialning kirish nuqtasida maydalash samaradorligi kattalashadi, material bo'yicha ko'p sonli zarb beriladi. Shuningdek, materialning chiqishida ikkilamchi maydalanish ta'minlanadi. Bu esa boshqa jag'li maydalagichlar bilan taqqoslash bo'yicha *Hartl* rusumli jag'li maydalagich 25% katta o'lchamga ega materiallarni qayta ishlashga ega.

Qo'zg'aluvchan jag'lar harakati maydalash kamerasidan chiqadigan materiallarni tamomila maydalashni ta'minlaydi. Ushbu jag'li maydalagich konstruksiyasi holatiga ko'ra, bir maromda yakuniy mahsulotni yaxshi kubikli shaklda ishlab chiqaradi.

Konusli maydalagichlarda (8-rasm) material bo'laklarini yanchilishi tashqi (1) va ichki (2) konuslar o'rtasida materialga ichki konus bosilishi orqali sodir bo'ladi. Konus bunda yoki O (8-rasm, b chizma) qo'zg'almas nuqtaga (giratsiya) nisbatan tebranishni bajaradi yoki ilgariylanma harakat hosil qilib (8-rasm, a chizma), aylanma trayektoriya bo'yicha siljiydi. Ko'rsatilgan harakatlarda ichki konusda yasovchi konuslar goh yaqinlashadi, goh bir – biridan uzoqlashadi. Konuslar yaqinlashganda material maydalanadi, uzoqlashganda esa pastga tushadi.



8-rasm. Konusli maydalagich.

8-rasm, a chizmada o'rtacha maydalaydigan konusli maydalagich, 8-rasm, g chizmada esa mayda maydalaydigan konusli maydalagich ko'rsatilgan.

Konusli maydalagichning ishlashi jag'li maydalagich ishlashi singaridir. Ichki konusning birinchi yarmi tebranishida, qachonki u tashqi konusning ichki yuzasiga yaqinlashganda material shunda maydalanadi. Ikkinchi yarmi tebranishida, ya'ni ichki konusning nari ketishida maydalangan material shu vaqtda material kabi tushib ketadi, boshqa tomonida joylashgani esa maydalanish holatiga tushib qoladi. O'zining harakati ostida maydalangan material chiqish tirqishiga qarab pastga sirg'anadi. Konus maydalagichda maydalanish aylana bo'yicha maydalash maydonida ketma-ket joylashuvida uzluksiz sodir bo'ladi.

Konusli maydalagichlar quyidagi belgilar bo'yicha tasniflanadi.

Texnologik vazifasi bo'yicha:

➤ yirik maydalaydigan maydalagichlar; tushayotgan bo'lakning maksimal o'lchami maydalagich kattaliklaridan bog'liqlikda 75 dan 180 mm gacha chiqadigan tirqish kengligida 400 dan 1200 mm gacha tebranadi; ohak toshda ishlashida ishlab chiqarish samaradorligi 390 dan 2000 t/s gacha;

➤ o'rta maydalaydigan maydalagichlar; tushayotgan bo'lakning maksimal o'lchamlari maydalagich kattaliklaridan bog'liqlikda 12 dan 60 mm gacha

chiqadigan tirqish kengligida 65 dan 300 mm gacha tebranadi; ohak toshda ishlashida ishlab chiqarish samaradorligi 32 dan 1450 t/s gacha;

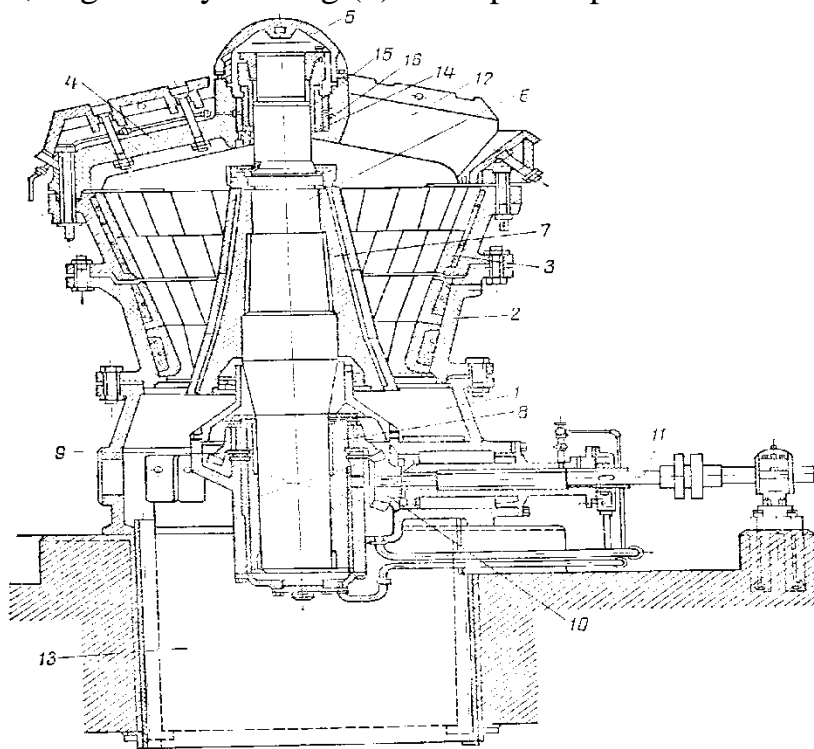
➤ mayda maydalaydigan maydalagichlar; tushayotgan bo‘lakning maksimal o‘lchami maydalagich kattaliklaridan bog‘liqlikda 75 dan 180 mm gacha chiqadigan tirqish kengligida 3 dan 15 mm gacha tebranadi; ohak toshda ishlashida ishlab chiqarish samaradorligi 18 dan 580 t/s gacha.

Konstruktiv bajarilishi bo‘yicha:

- osilgan val bilan maydalagichlar;
- inersiyali maydalagichlar;
- konsolli val bilan maydalagichlar, ular o‘z navbatida normal, o‘rtacha va qisqa konuslilarga bo‘linadi.

2.2. Konusli maydalagichlarning konstruksiyasi.

Uzun konusli maydalagich osilgan vali bilan geometrik o‘q konussimon yuzani tavsiflaydi (9–rasm). Yaxlit asosga (1) tashqi konus (2) boltlarda mahkamlanadi. Konus ichki ishchi tomonlari bilan marganetsli po‘latdan zirhli plitalari (3) yotqizilgan. Konusga ko‘ndalang (4) qo‘yilgan bosh (5) mahkamlangan, unga asosiy valning (6) osma podshipniklari o‘rnatiladi.

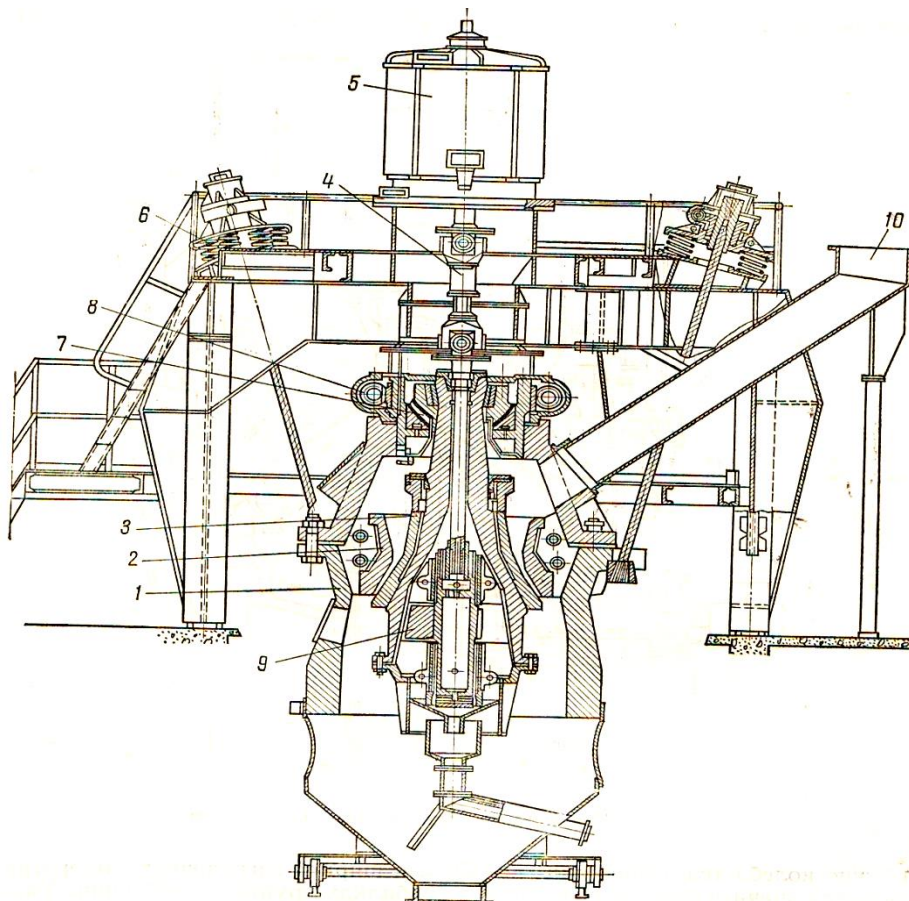


9–rasm. Uzun konusli maydalagich.

Ko‘ndalang (4) markazida qo‘zg‘almaydigan osma nuqtaga ega bo‘lgan asosiy valga ichki maydalaydigan konus (7) joylashtirilgan. Valning pastki oxirida yo‘nib kengaytirilgan qiyali vtulka (8) qo‘yilgan bo‘lib, unga konussimon tishli g‘ildirak (9) mahkamlangan. Ushbu g‘ildirak reduktor va val (11) uzatmasi (yoki pona tasmali o‘tkazish yordamida) orqali dvigateldan aylanishga keltiruvchi tishli g‘ildirak (10) bilan ilashmada joylashgan.

Maydalaydigan konus yasovchi markazi siljigan vtulka aylanishida ketma-ket tashqi konusning ichki devorlariga goh yaqinlashadi va goh undan uzoqlashadi. Maydalashga ega material yuklanadigan darchaga (12) beriladi va konuslar o'rtasida maydalanib, asta-sekinlik bilan pastga tushadi, so'ng kamera (13) orqali bo'shatiladi. Osmo podshipnik yuqorisi konusning yon tomonida o'zining pastki qirqilgan tayanch xalqasiga tayanadigan tayanch xalqa (14) va vtulkadan (15) tashkil topgan. Vtulka (15) konussimon vtulkaga (16) qo'yilgan va tayanch xalqa (14) bo'yicha dumalanishi mumkin. Konusga (2) zirhni (3) zich yopishishini ta'minlash uchun ular o'rtasidagi tirqishga sement qorishmasi quyiladi. Maydalagich o'lchami yuklanadigan tirqishi eni bilan tavsiflanadi. 900/160 rusumli yirik maydalaydigan konusli maydalagichning yuklanadigan tirqishi eni 900 mm tashkil etadi. Maydalashga tushayotgan material bo'lagining o'lchamlari yuklanadigan tirqish o'lchami 0,8 dan oshib ketmasligi lozim.

Konusli inersiyali maydalagich konstruksiyasi quyidagilardan tashkil topgan (10-rasm). Maydalagich osmali korpus (1) va unga mahkamlangan qo'zg'almaydigan konusdan (2) tashkil topgan. Maydalagichning markaziy qismida qo'zg'aluvchan konus (3), kardan vali (4) va unga o'zaro bog'langan elektrodvigatel (5) o'rnatilgan. Maydalagich korpusi osma prujinali arqonda (6) ilingan.



10-rasm. Konusli inersiyali maydalagich.

Qo'zg'aluvchan konusning yuqori qismi doirali tayanchga (7) tayanadi, ular chervyakli reduktorlar (8) va ikkita elektrodvigatel yordamida vertikal bo'yicha aralastiradi, bu esa chiqish tirqishining enini boshqarilishini ta'minlaydi. Valning

(4) pastki qismiga debalans (9) mahkamlangan, u valning (4) aylanishida qo'zg'almaydigan konusga qo'zg'aluvchan konusni siqilishini va bunda maydalanadigan material bo'laklarini yanchilishini ta'minlovchi markazdan qochma kuch inersiyasini hosil qiladi. Maydalanishga ega material teshik (10) bo'yicha maydalagichga kelib tushadi.

Zamonaviy KSD-1750T rusumli o'rta maydalaydigan konusli maydalagich. Ushbu konusli maydalagich o'rtacha maydalangan jismlarni ishlab chiqaradi (11-rasm). Materiallarni yanchilishi siqilish hisobiga sodir bo'ladi. KSD-1750T rusumli konusli maydalagich plastikli material-larni maydalamaydi. Barcha konusli maydalagichlar maydalash uchun mo'ljallangan materiallar ishchi maydonida faqat to'liq to'ldirilganda samarali ishlaydi. Maydalashga moyil materialning siqilish qarshiligi 300 MPa dan oshib ketmasligi lozim.



11-rasm. KSD-1750T rusumli o'rta maydalaydigan konusli maydalagich.

KSD-1750T rusumli o'rta maydalaydigan konusli maydalagich xalqaro standartlar talablari bilan bajariladi. Maydalanish bo'laklarning bir-biriga ishqalanishi hisobiga sodir bo'lganligi tufayli, yanchilgan material ko'proq to'g'ri shakllarda olinadi. Ushbu xususiyat chaqiq tosh ishlab chiqarishda juda muhim.

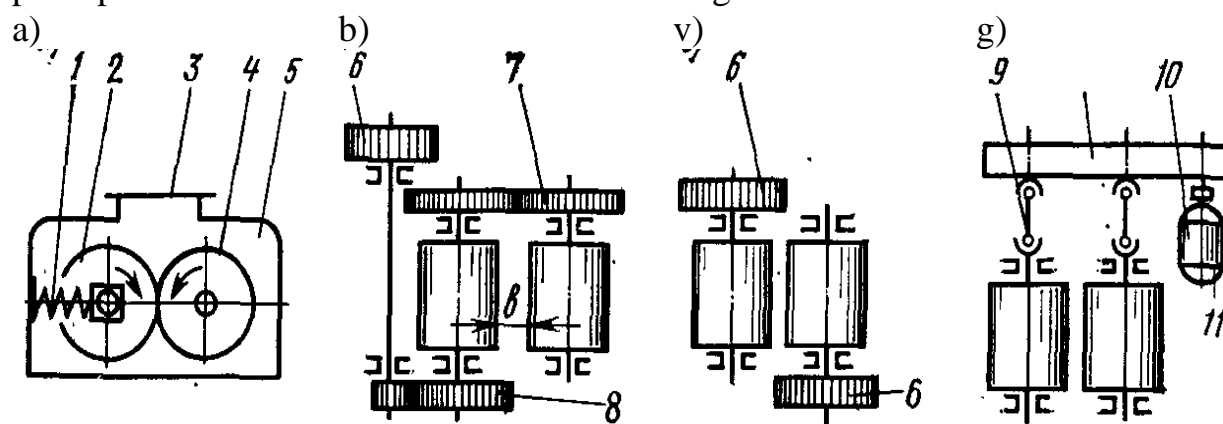
KSD-1750T rusumli o'rta maydalaydigan konusli maydalagichning texnik tavsifi

Materialga vaqtinchalik qarshilik siqilishi 100-150 MPa da, namlik miqdori 4% gacha ishlab chiqarish samaradorligi, m ³ /s, kamida.....	100-190
Qabul qilish tirqishining eni, sm.....	20
Eng yuqori o'lcham, sm:	
yuklanadigan material.....	16
olinadigan material.....	2,86
Yuk tushirish tirqishi eni, sm:	
minimal.....	1,5
maksimal.....	3

Maydalaydigan konusning asosiy diametri, mm	1750
Uzatmali val aylanishining chastotasi, s^{-1} (min^{-1}).....	12,2 (735)
Elektrovigatelning nominal quvvati, kvt	160
Yasama tok kuchlanishi 50 Gts chastotada, v	380
Moylash uskunasi ishlab chiqarish samaradorligi, l/min	70
Konusli maydalagich o'lchamlari, m :	
uzunligi.....	5,425
eni.....	3,20
balandligi.....	4,185
Maydalagichning umumiy og'irligi, t :	
elektr jihozlari og'irligi hisobga olinmagan holda.....	47
elektr jihozlari og'irligi hisobga olingan holda.....	57
<i>Izoh:</i> Konusli maydalagichning bajarilishi ikki variantda bo'ladi:	
1. Qo'pol maydalash; 2. Mayin maydalash.	

2.3. Valikli maydalagichlarning konstruksiyasi.

Valikli maydalagichda materiallarni maydalanishi ikkita silindrikli valiklar o'rtasida, bir-biriga uchrashib siqilishi va yuk ishqalanib yeyilishi harakati ostida gorizontol o'q atrofida aylanishida sodir bo'ladi. Valikli maydalagichlar silliq, rifelli (biror narsa sirtidagi taram-taram botiq chiziqlar yoki ariqchalar), qovurg'ali va tishli yuzali valiklar bilan bir, ikki va to'rt valikli bo'ladi. O'rtacha mustahkamlikdagi jinslar uchun ($150 MPa$ gacha) silliq va rifelli yuzali, yumshoq va mo'rt, sinuvchan jinslar uchun ($80 MPa$ gacha) tishli yuzali valiklar ishlatiladi. Hozirgi kunda ikki valikli maydalagich eng ko'p tarqalgan hisoblanadi, uning prinsipi va uzatma chizmasi 12-rasmda keltirilgan.



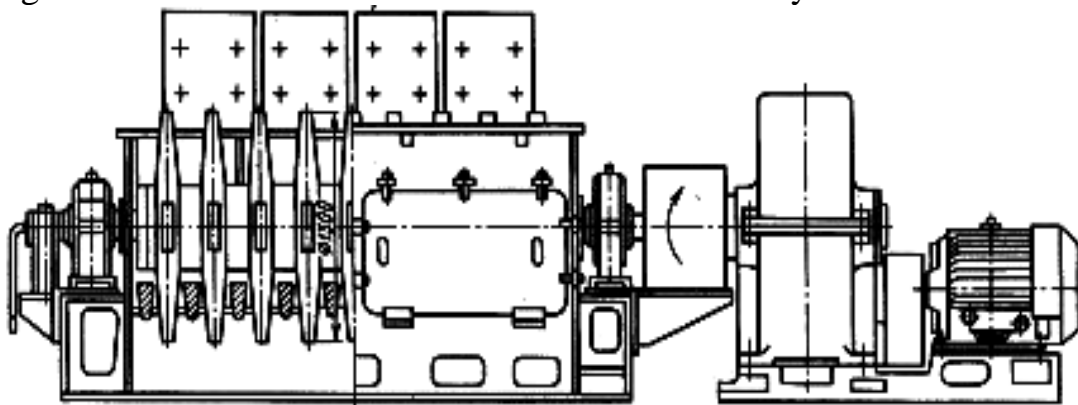
12-rasm. Ikki valikli maydalagichlarning prinsipial chizmasi (a) va uzatmalari (b...g).

Maydalagichning asosiy ishchi qismlari valiklari (2 va 4) hisoblanadi (12-rasm, a chizma). Maydalanadigan material korpusdagi (5) qabul qiladigan tirqish (3) orqali mashinaga tushadi. Mashinani buzilishidan ehtiyot qilish uchun maydalanmaydigan narsalarni tushishida prujina (1) bilan bog'liq bo'lgan valiklarning bittasi podshipniklarga o'rnatilgan va boshqa valik surilgandan joylashishi mumkin.

Valikli maydalagichlar valiklarning har xil uzatmasi chizmalariga ega. 12–rasm, *b* chizmada shkiv (6 uzatma tasmasini harakatga keltiruvchi g‘ildirak) va tishli g‘ildirakli uzatmasi (8) orqali elektrodvigateldan bitta valik uzatmasi ko‘rsatilgan. Boshqa valik birinchidan uzaytirilgan tishlari bilan maydalanmaydigan jismni o‘tkazib yuborishida valiklar nari ketishini ta‘minlaydigan tishli g‘ildirak (7) orqali aylanadi. Bunday uzatmaning chizmasi qiyin va dinamik yuklar sharoitida ishlayotgan va mayda donador qattiq materiallar changishida tez–tez tishli g‘ildirakni (7) buzilishi uncha katta bo‘lmagan ishonchga ega. Shuning bilan birga hozirgi vaqtda keng tarqalgan deb, shkivlar (6) orqali (12–rasm, *v* chizma) har bir valiklar aholida uzatmasi yoki kardan vallari (9, 12–rasm, *g* chizma) va ruduktor (10) orqali bitta elektrodvigateldan (11) qabul qilingan. Oxirgi vaziyatda har ikkala valik siljishni amalga oshiradi, bu esa konstruktsiya vaznining dinamik tenglashishini bajaradi.

Zamonaviy SMD-2A rusumli 1300×2700 mm o‘lchamli bir valikli tishli maydalagich. Ushbu valikli maydalagich asosan yirik maydalanishi o‘rtacha 600^oS haroratga ega bo‘lgan issiqlik bilan birikishiga mo‘ljallangan. Maydalangan material yuqori sifatli va asosan kubikli shakllarda bo‘ladi. Maydalagichning ishlash prinsipi materialga zarb ta‘sir etishi ostida buzilishiga asoslangan (13–rasm).

Maydalagichning ushbu tipi kam joyni egallaydi, yuqori ishlab chiqarish samaradorligi bilan farqlanadi, oz miqdorda elektr energiyasi sarflaydi. Maydalagichning ishlab chiqarish samaradorligi 200 tonna soatiga erishadi. Ushbu maydalagich tipi alohida qarash va xizmat ko‘rsatishga ehtiyoji yo‘q. Maydalagichda ishlash uchun alohida ko‘nikma talab etilmaydi.



13–rasm. SMD-2A rusumli 1300×2700 mm o‘lchamli bir valikli tishli maydalagich chizmasi.

SMD-2A rusumli 1300×2700 mm o‘lchamli bir valikli tishli maydalagichning texnik tavsifi

Bir valikli tishli maydalagichning ishlab chiqarish samaradorligi, <i>t/s</i>	200
Yuklanadigan aglomeratning (har xil tog‘ jinslari va minerallarning bir-biriga yopishuvidan hosil bo‘lgan g‘ovak to‘plam) mumkin bo‘lgan maksimal o‘lchami, <i>mm</i>	250×1300×2500
Chiqayotgan bo‘laklar o‘lchami,	150

<i>mm</i>	
Elektrodvigatelning nominal quvvati, <i>kvt</i>	55
Maydalagich o'lchamlari, <i>m</i> :	
uzunligi.....	7,5
eni.....	3,80
balandligi	2,50
Maydalagichning elektrodvigateli va to'plami qismlari bilan hisoblangandagi umumiy og'irligi, <i>t</i>	28,5

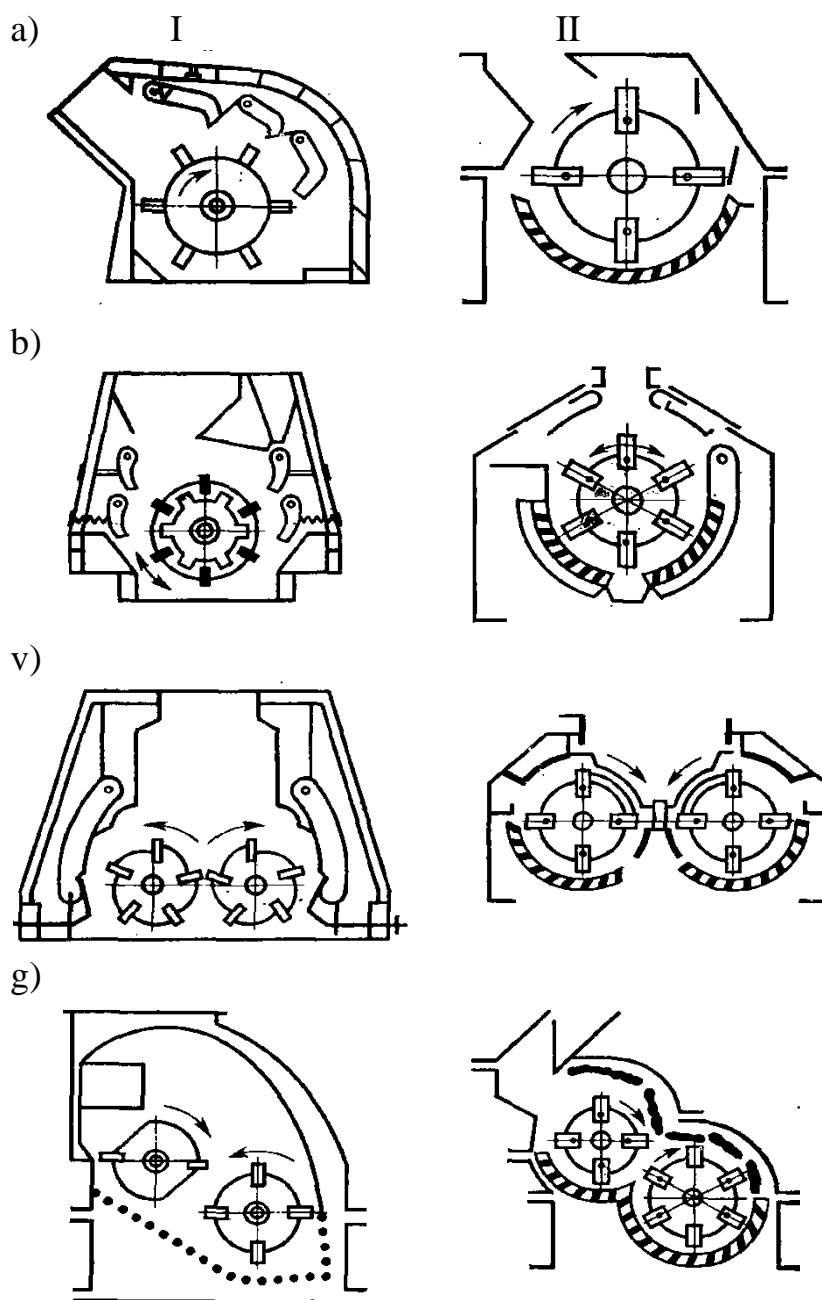
2.4. Zarbli harakatlanuvchi maydalagichlarni tasnifi va ishlatilishi.

Zarbli harakatlanuvchi maydalagichlarda materiallarni maydalash bo'laklarni ishchi qismda (bolg'alar va savagichlarda) zarb bilan urilishida va to'suvchi elementlar (qaytaruvchi plitalar, kolosnikli panjaralar) bilan sodir bo'ladi. Ushbu maydalagichlar o'rtacha mustahkamlikda 10% dan ortiq bo'lmagan namlikdagi mayda donador qattiq material jinslarni maydalash uchun ko'pincha ishlatiladi. Zarbli harakatlanuvchi maydalagichning afzalliklari – yuqori darajada maydalanishi (50 gacha), donalar shakli bo'yicha tayyor mahsulot sifatligi, solishtirma ishlab chiqarish samaradorligi (mashinaning birgina massasida), konstruksiyasining oddiyligi, xizmat ko'rsatish qulayligi hisoblanadi. Kamchiligiga ishchi qismlarining intensiv (zo'r berib) yeyilishi va notekis (donalar tarkibi bo'yicha) tayyor mahsulot kiradi.

Konstruktiv bajarilishi bo'yicha bunday maydalagichlar bolg'ali va rotorliga bo'linadi. Birinchi ishchi qismi sifatida rotorga sharnirli osilgan bolg'alar bo'ladi. Ikkinchidan yaxlit rotorga yeyilishga chidamli po'latdan tayyorlangan almashadigan savagichlar qattiq qotirilgan bo'ladi. Rotorga savagichni qattiq qotirilishi materialni maydalanishida butun rotorning kinetik energiyasi ishlatilishini ta'minlaydi. Bu esa mustahkam materiallarni birlamchi maydalanishi uchun rotorli maydalagichlarni ishlatilishiga imkon beradi. Bolg'ali maydalagichlar mo'rt va yumshoq mayda donador qattiq materiallarni (ko'mir, gips, ohak tosh va sh.k.) maydalash uchun mo'ljallangan.

Zarbli harakatlanuvchi maydalagichning ishlash jarayoni quyidagi holatda sodir bo'ladi. Maydalanishga ega bo'lgan material maydalagichning yuqori qismida yuklanadi va pastga tushgan holda tez harakat ostida aylanayotgan bolg'alar yoki savagichga kelib tushadi. Zarbga urilishi natijasida bo'laklar turli tomonlarga uchgan holda parchalanadi va to'suvchi qismlarga kelib tushadi. U yerda kolosniklar va sindiruvchi plitalarda qo'shimcha maydalanadi. To'suvchi qismlardan qaytgan bo'laklar yana ishchi qismlari harakati ostiga kelib tushadi. Bunday jarayon bo'laklar maydalanishi kolosnikli panjara yoki yuklanadigan tirqish orasidan o'tmaguncha bir necha marotaba sodir bo'ladi. Shuningdek, material sindirilishiga ishchi qismlari bilan markazi siljiganda (ekssentrik) bo'lakning zarbga urilishida paydo bo'ladigan markazdan qochma kuch ko'maklashadi. Shu tufayli unda material mustahamligining cho'zilish chegarasidan oshib ketishida cho'ziluvchan kuchlanish ($\sigma_{ch} \approx 10 \text{ MPa}$) paydo bo'ladi.

Bolg‘ali va rotorli maydalagichlar bir xil prinsipdagi chizmaga ega (14-rasm).



I-rotorli; II-bolg‘ali.

14-rasm. Zarbli harakatlanuvchi maydalagichlar chizmalari.

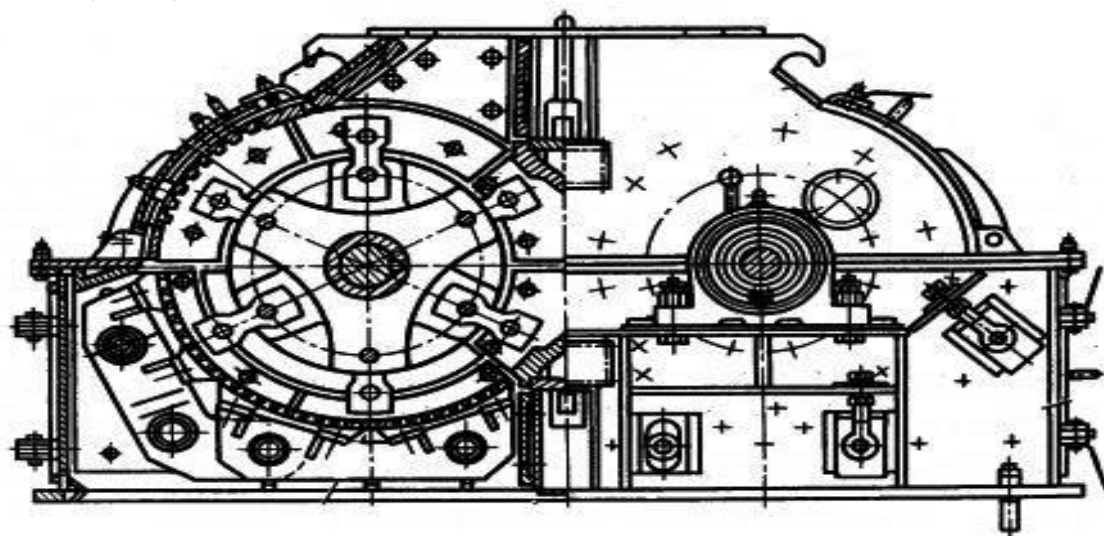
Bir rotorli noreversiv (harakat yo‘nalishini o‘zgartirishga imkon bermaydigan) maydalagichlar (14-rasm, a chizma) eng ko‘p tarqalgan. Ular o‘rtacha va kichik mustahkamlikdagi mayda donador qattiq materiallarni maydalash uchun ishlatiladi. Shuningdek, bir rotorli maydalagich reversiv (harakat yo‘nalishini o‘zgartirishga imkon beradigan) ham bo‘lishi mumkin (14-rasm, b chizma). Bunda rotorning aylanishi o‘zgaradigan yo‘nalishi savagich ishchi yuzasini va bolg‘alarning ikki tomoni bilan ularning joyini almashtirmagan holda ishlashga imkon beradi, bu esa mashinani xizmat qilishi muddatining ta‘mirlanish oralig‘ini kattalashtiradi.

Ikki rotorli maydalagich bir pog'onali (*14-rasm, v chizma*) va ikki pog'onali (*14-rasm, g chizma*) harakatlanuvchan bo'ladi. Birinchi bor katta ishlab chiqarish samaradorlikni olish uchun qachonki har qaysi rotor mustaqil ravishda ishlasa va har qaysidan teng me'yorda material kelib tushsa qo'llaniladi. Bitta mashinada ikki pog'onali ikki rotorli maydalagichlar materialning maydalanish darajasini ko'tarishga imkon beradi. Bunda boshlang'ich material boshida birinchi va keyin ikkinchi rotorga kelib tushadi.

Zarbli harakatlanuvchi maydalagichning asosiy tuguni (murakkab mexanizmning bir qismi yoki bir qancha detallarni tutashtirib turuvchi texnik qurilma) rotor hisoblanadi. U yuqori massa (*20 t gacha*) va aylanma tezlikga (*20 ... 80 m/s*) ega bo'lishi kerak, bu esa materialning maydalanish samaradorligini ta'minlaydi. Bunday massa va tezlik ko'rsatkichlarida rotorda katta zarbli va markazdan qochma kuch yuklari paydo bo'ladi. Bu esa rotor konstruksiyasidan almashinadigan savagich va yuqori ishonchli bolg'alarni hamda qulay texnik xizmat ko'rsatishni talab etadi.

Zarbli harakatlanuvchi maydalagichning asosiy ko'rsatkichlari – qaysiki uning shartli belgisiga rotorning diametri (D_r) va uzunligi (L_r) kiradi.

Zamonaviy SMD-114 rusumli 800×600 mm o'lchamli ikki rotorli bolg'ali maydalagich. Ushbu bolg'ali maydalagichning maydalashi juda yuqoridir. Ushbu tipdagi maydalagich ishlab chiqarishda birlamchi maydalashni amalga oshirish uchun qo'llaniladi (*15-rasm*). Rotorli maydalagich materialni tanlab maydalaydi.



15-rasm. SMD-114 rusumli 800×600 mm o'lchamli ikki rotorli bolg'ali maydalagich chizmasi.

800×600 mm o'lchamli ikki rotorli bolg'ali maydalagich mustahkamligi o'rtacha qiymatdan oshmaydigan va kolosnikli panjarada yopishmaydigan tog' jinslari (tosh ko'mir, ohak tosh, yonadigan shlak va boshqa mayda donador qattiq materiallar)ni maydalash uchun mo'ljallangan.

Maydalagichning ushbu rusumi juda iqtisodiy tejamli va kam elektr energiyasi sarflaydi. 800×600 mm o'lchamli ikki rotorli bolg'ali maydalagichning maydalash darajasi 27 ga ega. SMD-114 rusumli 800×600 mm o'lchamli ikki rotorli bolg'ali maydalagich zamonaviy texnologiyalarni qo'llanilishi bilan

yaratilgan. Ya'ni yuqori ishlab chiqarish samaradorligi, ishlash tartibi me'yordaligi, ishonchli va mustahkamligi ko'rsatkichlariga javob beradi.

SMD-114 rusumli 800×600 mm o'lchamli ikki rotorli bolg'ali maydalagichning texnik tavsifi

Ikki rotorli bolg'ali maydalagichning ishlab chiqarish samaradorligi, m^3/s	27
Yuklanadigan materialning mumkin bo'lgan maksimal o'lchami, <i>sm</i>	25
Rotor o'lchami, <i>sm</i> :	
diametri.....	80
uzunligi.....	60
Material kiradigan eni, <i>mm</i>	8–13
Olinadigan material o'lchami, <i>mm</i>	8–13
Rotorning aylanish chastotasi, <i>ayl/min</i>	1300
Elektrodvigatel quvvati, <i>kvt</i>	2×75
Maydalagich o'lchamlari, <i>m</i> :	
uzunligi.....	2,15
eni.....	1,50
balandligi	1,25
Maydalagichning umumiy og'irligi, <i>t</i>	5,5

Nazorat savollari:

1. Jag'li va konusli maydalagichlarni ta'riflab bering?
2. Maydalagichlar turi bo'yicha nimalari bilan farqlanadi?
3. Maydalagichning ishlab chiqarish samaradorligi va elektrodvigatel quvvati nimaga bog'liq?
4. Yirik, o'rta va mayda maydalaydigan konusli maydalagichlarni ishlash holatini tushuntirib bering?
5. Konusli inersiyali maydalagich konstruksiyasi nimadan tashkil topgan?
6. Konusli maydalagichlar turi bo'yicha nimalari bilan farqlanadi?
7. Valikli maydalagichning konstruksiyasi nimalardan tashkil topgan?
8. Zamonaviy *SMD-2A* rusumli 1300×2700 mm o'lchamli bir valikli tishli maydalagichning texnik tavsifini ta'riflab bering?
9. Zarbli harakatlanuvchi maydalagichlarning ishlash holati bo'yicha afzalliklari va kamchiliklari nimalardan iborat?

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Duggal S. K. (B.E., M.E., Ph.D. Professor and Head Civil Engineering Department Motilal Nehru Institute of Technology Allahabad (U.P.)) Building materials (2008). New Age International (P) Ltd. - p. 525.
2. Andrew J. Charlett (formerly of Nottingham Trent University, UK) and Craig Maybery-Thomas (Neath Port Talbot County Borough Council, UK) (2013) Fundamental Building Technology. UK - p. 392.

3. Бауман В.А., Клушанцев Б.В., Мартынов В.Д. «Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций». – М.: Машиностроение, 1981.
4. Сергеев В.П. Строительные машины и оборудования. Учеб. для вузов по спец. «Строит. машины и оборудование». – М.: Высшая школа, 1987.
5. Sattorov Z.M. Qurilish industriyasining mexanik uskuna va mashinalari. O'quv ko'llanma. – T.: 2019. – 294 b.

3-nazariy Sharli tegirmonda kukunlash nazariyasi. O'rta va tez yuradigan markazdan qochma tegirmonlar.

Reja:

1. Kukunli va suyuq massalarni aralashtirish uchun zamonaviy qorishtirgichlar
2. Aralashtirish jarayonlari va qorishtiruvchi mashinalar tasnifi.

1.Kukunli va suyuq massalarni aralashtirish uchun zamonaviy qorishtirgichlar

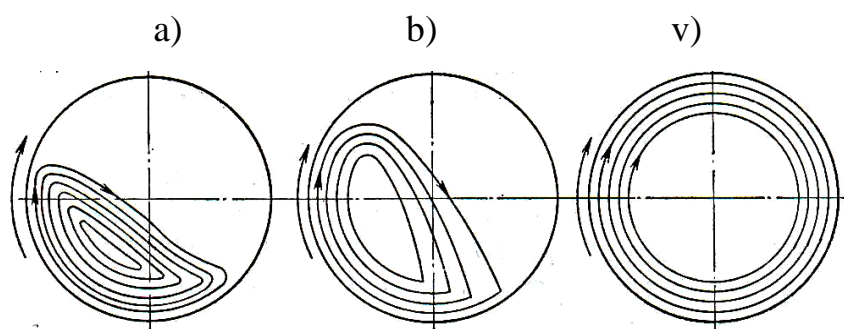
Sharli tegirmonning harakat prinsipi tegirmon barabani aylanayotganda mavjud bo'lgan material kukunlanadigan jismning erkin tushish holati ta'siriga asoslanadi. Baraban aylanishida kukunlanadigan jism (ko'pchilik metal sharlar bosadigan) aniq bir balandlikka ko'tariladi, undan keyin baraban devorlaridan uzilgan holda erkin tushushda material maydalanadi. Tegirmonda material sharlarning dumalanishi va ularning sirg'anishi tufayli zarb va qisman ishqalanib yeyilishida maydalanadi.

Baraban kichik burchak tezligiga nisbatan aylanishida sharlar va material aylanish tomoniga qarab bir necha burchak buriladi (*20-rasm, a chizma*) va keyinchalik xuddi shunday baraban aylanishi tezligida shu holatda qoladi.

Material va sharlar uzluksiz aylanma harakatni hosil qilib, aylana trayektoriya bo'ylab konsentrik (bitta umumiy markazga ega bo'lgan) bo'yicha

yuqoriga harakatlanadi, undan keyin materialni ezib va ishqalanib yeyilishi maydalanishida, parallel qatlamlari yumaloqlanadi.

Barabanning aylanish tezligi oshishi bilan yuklanishning (material va sharlar) burchak burilishi kattalashadi va barcha sharlar yuqoriga ko'tariladi, undan keyin uzilish nuqtasi deb nomlanadigan ba'zi bir nuqtalari aylana trayektoriyani tark etadi va keyinchalik gorizontning ba'zi bir burchak ostiga jismdek tashlanib, o'zaro mos aylana trayektoriya bilan uchrashib o'zining yo'li oxirida parabolik trayektoriyaga o'tadi (20-rasm, b chizma). Ushbu tartib ishida materialning maydalanishi zarb va qisman ishqalanib yeyilishi hisobiga amalga oshadi.



20-rasm. Tegirmon barabanida sharlarning harakati chizmasi.

Baraban aylanishining burchak tezligini keyinchalik oshishida material va sharlar markazdan qochma kuch inersiyasi harakati ostida baraban devorlariga hammasi katta kuch bilan siqilgan bo'ladi. Nihoyat shunday lahza keladiki, qachonki markazdan qochma kuch inersiyasi kattaligi sharning og'irlik kuchidan ortiq bo'lib va undan ajralmagan holda ichki yuzasi bo'ylab baraban bilan birgalikda u (shunday qilib, yuklash) aylanadigan bo'ladi (20-rasm, v chizma).

Yuqorida qayd etilgandan kelib chiqib, materialning maydalanish jarayonining eng ko'p samarali nuqta nazari, ish tartibi, qaysiki sharlar boshida aylana trayektoriya bo'ylab siljiydi keyin parabolik trayektoriyaga o'tib, o'zining yo'li oxirida materialning maydalanishi sodir bo'lishi hisoblanadi.

Biroq belgilash zarurki, aylana trayektoriya bo'yicha har xil radiuslarda harakatlanuvchi turli qatlamli sharlar har xil chiziqli tezlikga ega va aylana trayektoriya radiusi kichrayishi bilan kichrayadigan bo'ladi. Sharning tezligi

qancha kichik bo'lsa, shuncha kichiklikda u balandlikga ko'tariladi va shunday qilib, harakatning parabolik trayektoriya bo'ylab kichik potensial energiya bilan boshlanishida egalik qiladi va uning oqibatida o'zining yo'li oxirida kamroq zarb kuchiga ega bo'ladi. Sharlar ichki qatlami chetida yumaloqlanishida yuqori tendensiya (ko'tarishga intilish)ga ega bo'ladi va shuning uchun ular yuqori darajada ishqalanib yeyilishi bilan ishlaydi.

Barabanning aylanish tezligida sharlar yuzasining tashqi qatlami siqilishiga kritik deb ataladi. Agarda tashqi qatlam uchun barabanning aniq aylanishlar sonida kritik tezlik paydo bo'lishini belgilash qiyin emas. Demakki bu esa mutlaqo, qatlam uchun aylana trayektoriya bo'yicha sharlar harakatining tezligi tashqi qatlamga o'tishi kritik bo'ladi. Madomiki shar markazidan baraban o'qigacha masofani kichrayishi bilan sharlar harakatining chiziqli tezligi kamayadi va shunday qilib, ular markazdan qochma kuch inersiyasi kattaligini kamayishi siqilgan sharlarning keyingi qatlami oldingiga ega bo'ladi. Shunday ekan, bunday ish tartibida qaysiki sharlar qatlami baraban markaziga yaqinlashganida sharlarning tashqi qatori uchun kritik tezlikda maydalanish ishini amalga oshirish mumkin bo'ladi.

Shuni hisobga olish zarurki, kritik tezlik kattaligini baraban sirtini qoplashga nisbatan yuklanish sirpanishi hisobi bilan va sharlarni dumalashi hisobiga qabul qilish kerak. Biroq amaliyotda ko'pchilik holatda sharlar sirpanishi va dumalanishi e'tiborga olinmaydi.

Qayd etilganlardan ma'lumki, sharli tegirmon barabanining aylanishida tezligi kritikdan past bo'lishi kerak. Barabanning past kritik tezlikda aylanishi ko'rsatilganidek, sharlar boshida aylanma trayektoriya bo'yicha joylashadi, keyin uzilish nuqtasidan parabolik trayektoriyaga o'tadi. Keyinchalik gorizontaal burchak ostida bir oz tezlik bilan erkin tashlangan jismlar kabi harakatlanadi. Ma'lumki, sharning tezligi qancha katta bo'lsa, parabolik trayektoriya bo'yicha uning uzoqqa uchishi va uning tushish balandligi shuncha katta bo'ladi. Buning hammasi to'g'ri bo'lar ediki, agarda tegirmon barabanining ko'rinishi silindr shaklida bo'lmaganda.

Shu bois, agar uchish uzoqligi bir muncha chegaradan oshib ketsa, sharlar tushish balandligi kamaygan bo‘ladi.

Shunday qilib, tegirmon barabanining aylanish tezligi shunday mavjud bo‘lishi kerakki, qaysiki sharning silindrikli balandlikdan tushishi hisobiga eng katta bo‘lgan bo‘lar edi, shunday ekan materialning maydalanishga sharning kinetik energiyasi sarflanishi eng katta bo‘ldi.

O‘rta va tez yuradigan markazdan qochma tegirmonlar. O‘rta yuradigan tegirmonlarning asosiy ishchi qismlari $1,67-5$ ayl/sek o‘rta tezlik bilan aylanishga keltirilganlik oqibatida o‘zini nomini olgan. Ular ko‘mir, kaolin, quruq gil tuproq, bo‘r, talk (oq yoki ko‘kish rangli mineral), ohak va sh.k. o‘rtacha mustahkamlikdagi materiallarni tuyilishi uchun mo‘ljallangan.

Tegirmonlarda tuyilish yanchib tashlash va qisman ishqalanib yeyilish bilan amalga oshiriladi.

Mavjud o‘rta yuradigan tegirmonlarning tiplari bir yoki ikki qatorli joylashgan sharlari bilan sharli, valikli, g‘ildirakli tebranadiganga bo‘linadi.

O‘rta yuradigan tegirmonlarning asosiy ishchi qismlari $1,67-5$ ayl/sek o‘rta tezlik bilan aylanishga keltirilganlik oqibatida o‘zini nomini olgan. Ular ko‘mir, kaolin, quruq gil tuproq, bo‘r, talk, ohak va sh.k. o‘rtacha mustahkamlikdagi materiallarni tuyilishi uchun mo‘ljallangan.

Tegirmonlarda tuyilish yanchib tashlash va qisman ishqalanib yeyilish bilan amalga oshiriladi.

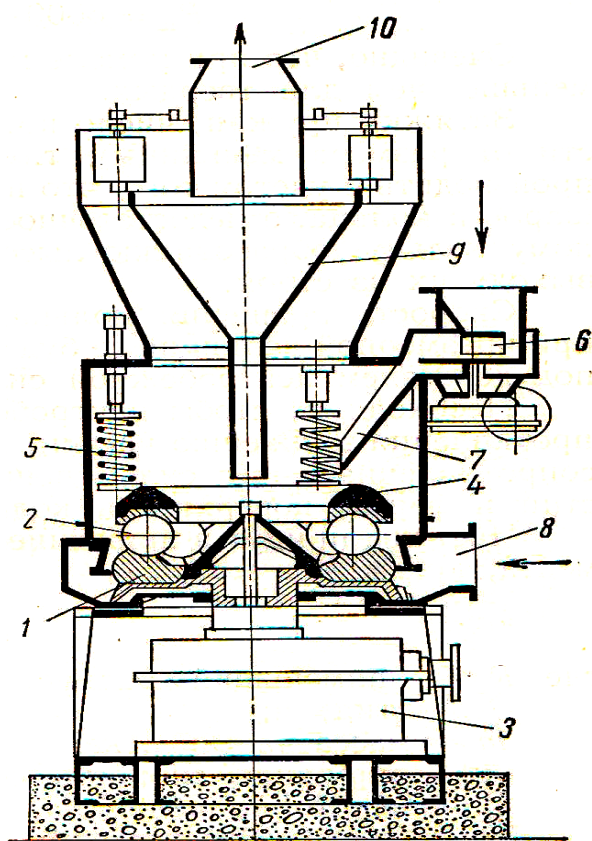
Mavjud o‘rta yuradigan tegirmonlarning tiplari bir yoki ikki qatorli joylashgan sharlari bilan sharli, valikli, g‘ildirakli tebranadiganga bo‘linadi.

Sharli o‘rta yuradigan tegirmonlar (21–rasm) sharikli podshipniklarni eslatadi. Tegirmonning o‘lchamlaridan bog‘liqlikda ularning pastki xalqasida (1) $190-275$ mm diametrli metall sharlar deyarli bir–biriga zich (2) yotqizilgan.

Pastki xalqa reduktor (3) orqali elektrodvigateldan aylanishga keltiriladi. Sharlar yuqori xalqaning (4) og‘irligi va prujinani (5) qo‘shimcha qisish hisobidan xalqaga siqiladi, sharlardagi bosim tuyiladigan materialning turidan bog‘liqlikda $1,8$ dan $6,0$ Kn o‘zgaradi.

Yuqorida joylashganligi bo'yicha ikki qatorli sharlarda o'rta xalqa uzatmali hisoblanadi.

Maydalanishga ega material ta'minlagichga (6) beriladi va oqish yo'li (7) bo'yicha sharlar bilan tuyiladigan pastki xalqaga yo'llanadi. Markazdan qochma kuch inersiyasi ta'siri ostida maydalangan material xalqa yoniga tashlanadi va qisqa quvur (8) orqali 25–30 m/sek tezlik bilan kirayotgan havo oqimi ushlab oladi.



21–rasm. Sharli o'rta yuradigan tegirmon chizmasi.

Material havoli oqim bilan tayyor mahsulotga va donaga bo'linadigan separatorga (9) yo'llanadi. Tayyor mahsulot qisqa quvur orqali (10) olib chiqiladi, donalar esa pastga beriladi va batamom yanchilishga kiradi.

Pastki xalqaning aylanma tezligi shunday hisoblar bilan tanlanadiki, markazdan qochma kuch inersiyasi ta'sirida paydo bo'ladigan zarralarning tayyor mahsulot uchun eng katta yo'l qo'yiladigan o'lchamlari sezilarli oshib ketganda xalqadan otib yubormasligi e'tiborga olinadi.

Sharining diametri kukunlashga tushayotgan bo'laklar o'lchamlaridan kelib chiqib tanlanadi. Sharlar diametri D_{sh} va bo'lak diametri d_b o'rtasidagi nisbatni aniqlanishi, xuddi shunday uslub bo'yicha qamrash burchagi α bilan aniqlanadi, xuddi shuningdek ezib maydalash aralash tirish mashinasini hisoblarida ham shunday bo'ladi:

$$\alpha \leq 2\varphi ,$$

bu yerda: φ – ishqalanish burchagi; $tg \varphi = f$ (ishqalanish koeffitsiyentiga teng).

Xuddi shunday hisoblash uslubi bo'yicha quyidagi aniqlangan edi.

$$D_{sh} / d_b = 1 + \cos \alpha / 1 - \cos \alpha . \quad (12)$$

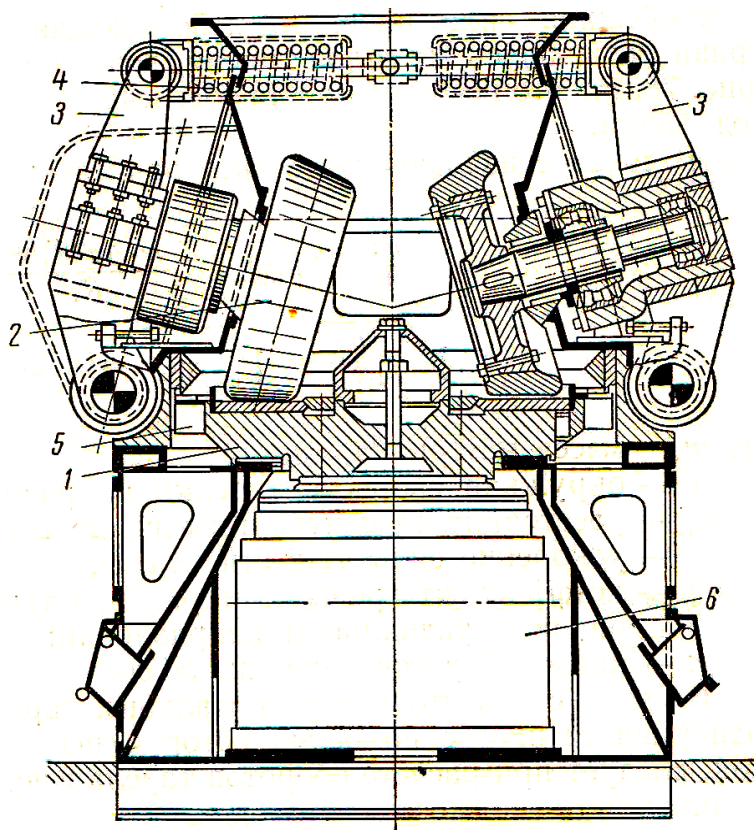
$f = 0,3$ ga teng bo'lganda quyidagini olamiz, bunda $\varphi = 16^{\circ}40'$ va $\alpha = 33^{\circ}20'$:

$$D_{sh} / d_b = 1 + 0,835 / 1 - 0,835 = 11. \quad (13)$$

Ko'rsatilgan nisbatni 10% past qabul qilish tavsiya etiladi va tamomila quyidagini olamiz:

$$D_{sh} / d_b = 10 . \quad (14)$$

Valikli o'rta yuradigan tegirmonlarda (22–rasm) materialning maydalanishi yanchib tashlash va likop (1) va valiklari (2) aylanishlari o'rtasida qisman ishqalanib yeyilishi bilan amalga oshiriladi.



22–rasm. Valikli o'rta yuradigan tegirmon chizmasi.

Valiklar richaglarga (3, vosita) qotirilgan qo'zg'almas o'qda o'tiradi va prujinaning (4) likoplari aylanishida siqiladi. Prujinaning bosimi tegir-mon o'lchamidan bog'liqlikda g'ildiraklarda 2,0 dan 500 Kn gacha tebranadi. Valiklar likoplarining aylanishida ishqalanish hisobidan aylanish harakatiga keltiriladi,

bunda likopga beriladigan material valiklar va ular orasida tortiladi va maydalanadi. Valiklar soni odatda ikkiga teng deb qabul qilinadi. Likopning aylanish tezligi 3 m/sek . Valik diametri likoplar diametridan $0,7$ atrofida, eni esa likop diametrining $0,2$ tengligida tashkil etadi.

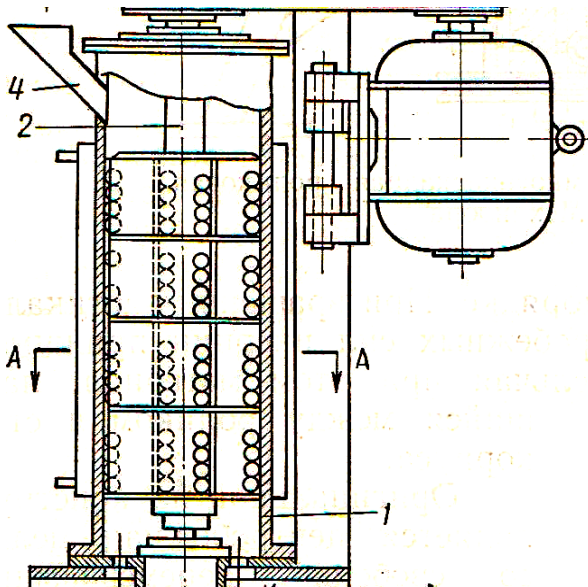
Salt yurishida valiklar va likoplar o'rtasida taxminan $1,25 \text{ mm}$ tirschish mavjud. Ishchi yurishida materialning qatlami hisobidan likopda yotgan valiklar (g'ildiraklar) materialga zarur bosimni yaratgan holda bir qancha sal ko'tariladi. Maydalangan material xalqali tuynuk (5) orqali kirayotgan havo oqimi yoki issiq gazlar bilan ushlab qolinadi va tegirmon ustida montaj qilingan separator ustiga olib chiqiladi.

Separatorida cho'kkan materialning yirik zarralari batamom tuyilish uchun tegirmonga yana qaytadi. Reduktor (6) orqali elektrodvigateldan likop harakatga keltiriladi.

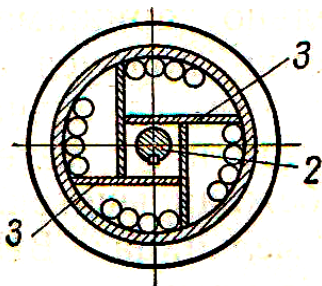
Valikli va sharli o'rta yuradigan tegirmonlarni sharli barabanli tegirmonlar bilan taqqoslaganda o'rta va kichik mustahkamlikdagi materiallarni tuyilishida ko'proq samaralidir. Ko'mirni kukunlashda solishtirma energiya sarfi 1 t ga $13-18 \text{ kvt}\cdot\text{s}$ tashkil etadi, ya'ni taxminan sharli barabanli tegirmonlarga qaraganda 2 marta past.

Valikli tegirmonlar valiklar diametri (o'rtacha) $0,48$ dan $1,2 \text{ m}$ gacha va valiklar uzunligiga nisbatan $0,125$ dan $0,315 \text{ m}$ gacha bo'lganda likopning diametri $0,65$ dan $1,7 \text{ m}$ gacha tayyorlanadi; likopning aylanishlar soni keltirilgan o'lchamlarga nisbatan $1,5$ dan $0,75 \text{ ayl/sek}$ gacha. Valiklar bosimi 45 dan 450 Kn gacha. Elektrodvigatel quvvati 20 dan 240 kvt gacha, o'rtacha mustahkamlikdagi materiallarni tuyilishida va 008 raqamli elakda 10% qoldiq qolishida tegirmonning ishlab chiqarish samaradorligi tegirmonning o'lchamidan bog'liqlikda $1,6$ dan 22 t/s gacha bo'ladi.

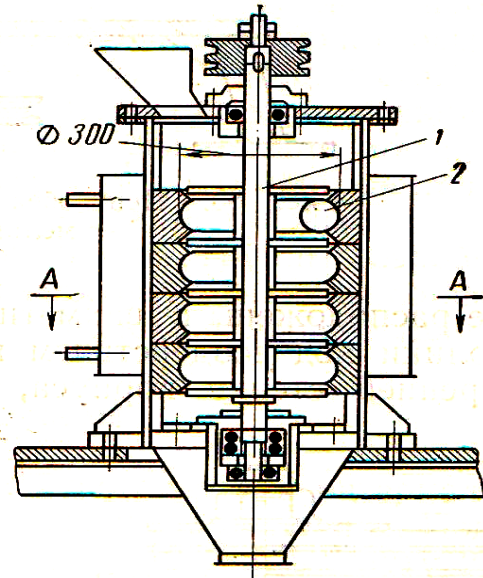
Tez yuradigan markazdan qochma tegirmonning konstruksiyasi korpusdan (1) va uning o'rtasi bo'yicha valga (2) kuraklari (3) mahkamlangandan tashkil topgan (23-rasm). Valning aylanishida balandlik bo'yicha bir necha qator joylashgan sharlar oxirida ergashadi.



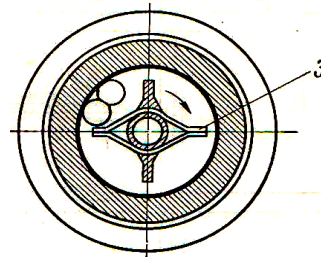
A - A



23-rasm. Tez yuradigan markazdan qochma tegirmon chizmasi.



A - A



24-rasm. Tez yuradigan markazdan qochma sharli tegirmon chizmasi.

O'ra (4) orqali kirayotgan material ketma-ket maydalanishi uchun sharlarning ko'p chastotali ta'siri hisobidan materialga (va korpusning ichki yuzasi) va markazdan qochma kuch inersiyasi siqgan holda qizdiriladi. Maydalangan material o'zining og'irligi ta'siri ostida tegirmonning pastki qismidan tushiriladi.

Ruda va klinkerni maydalashda ushbu tegirmon boshqalari bilan taqqoslanganda uning yuqori samaradorligi farqlanadi. Biroq jismni kukunlaydigan uzatmasi kuraklarga tutashtirilgan, kukunlanadigan jism sirg'anishi ishqalanishi bilan ishchi yuzalarini tezda yeyilishiga olib keladi. Buning hammasi tegirmonning konstruksiyasi takomillashtirishni talab etadi.

Tez yuradigan markazdan qochma sharli tegirmonning konstruksiyasi sezilarsiz darajada tez yuradigan markazdan qochma tegirmondan farq qiladi (24-rasm). Farqi faqat ularning konstruktiv rasmiylashtirilishida hisoblanadi.

Ushbu tegirmonning kamchiligi xuddi tez yuradigan markazdan qochma tegirmonning konstruksiyasiga o'xshash hisoblanadi. Sharlar (1) kuraklar (3) ko'magida markaziy o'q (2) atrofida aylanishida harakatga keltiriladi va ular taqqoslanganda tezda yeyilishi bilan farqlanadi.

Markazdan qochma ko'p pog'onali g'ildirakli tegirmon yuqorida qayd etilgan tegirmonlardan farqi shundaki, materiallarni maydalanishi sharlar bilan emas, balki g'ildiraklar bilan amalga oshirishi hisoblanadi. Tegirmonning vertikal (tik) valida o'tkazish richaglari o'rnatilgan bo'lib, ularga shaxmat tartibida joylashgan g'ildiraklar sharnir bilan mahkamlangan. Vertikal (tik) valning aylanishida g'ildiraklar markazdan qochma qochma kuchlar inersiyasi ta'sirida korpusning ichki devorlariga siqilib, korpus devorlari va g'ildiraklari orasida joylashgan materialni maydalaydi.

Nazorat savollari:

1. Sharli tegirmonning harakat holati nimaning ta'siriga asoslanadi?
2. Kritik tushunchasini ta'riflab bering?
3. O'rta yuradigan tegirmonlarda materiallarni tuyilishi qanday amalga oshiriladi?
4. Sharli va vlikli o'rta yuradigan tegirmonlarning konstruksiyasi nimalardan tashkil topgan?
5. Tez yuradigan markazdan qochma tegirmonda materiallarni kukunlash jarayoni boshqa tegirmonlarga nisbatan qanday farqlanish bilan amalga oshiriladi?
6. Tez yuradigan markazdan qochma va sharli tegirmonlarning konstruksiyasi nimalardan tashkil topgan?
7. Tez yuradigan markazdan qochma tegirmonning kamchiligi va afzalliklari nimalardan iborat?

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Duggal S. K. (B.E., M.E., Ph.D. Professor and Head Civil Engineering Department Motilal Nehru Institute of Technology Allahabad (U.P.)) Building materials (2008). New Age International (P) Ltd. - p. 525.

2. Andrew J. Charlett (formerly of Nottingham Trent University, UK) and Craig Maybery-Thomas (Neath Port Talbot County Borough Council, UK) (2013) Fundamental Building Technology. UK - p. 392.

3. Бауман В.А., Клушанцев Б.В., Мартынов В.Д. «Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций». – М.: Машиностроение, 1981.

4. Сергеев В.П. Строительные машины и оборудования. Учеб. для вузов по спец. «Строит. машины и оборудование». – М.: Высшая школа, 1987.

5. Sattorov Z.M. Qurilish industriyasining mexanik uskuna va mashinalari. O'quv ko'llanma. – T.: 2019. – 294 b.

4-nazariy Qurilish materiallarini saralash uchun texnologik uskunalar. Yassi va barabanli sim g'alvirlar. Havoli separatsiya uchun mashinalar.

Reja:

1. Armaturani to'g'rilash, qirqish va mahkamlash uchun texnologik uskunalar.
2. Armaturalarni oldindan taranglash uchun zamonaviy jihozlar.
3. Armatura sexi uskunalari va mashinalarini joylashtirish. Beton qorishmasini zichlash uchun tebratuvchi uskunalar

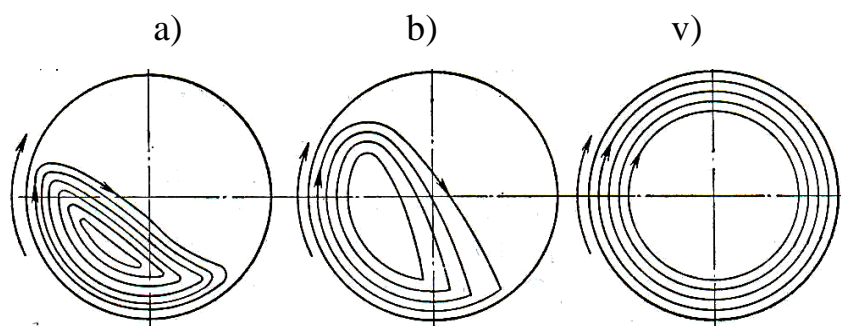
1.Kukunli va suyuq massalarni aralashtirish uchun zamonaviy qorishtirgichlar

Sharli tegirmonning harakat prinsipi tegirmon barabani aylanayotganda mavjud bo'lgan material kukunlanadigan jismning erkin tushish holati ta'siriga asoslanadi. Baraban aylanishida kukunlanadigan jism (ko'pchilik metal sharlar bosadigan) aniq bir balandlikka ko'tariladi, undan keyin baraban devorlaridan uzilgan holda erkin tushushda material maydalanadi. Tegirmonda material sharlarning dumalanishi va ularning sirg'anishi tufayli zarb va qisman ishqalanib yeyilishida maydalanadi.

Baraban kichik burchak tezligiga nisbatan aylanishida sharlar va material aylanish tomoniga qarab bir necha burchak buriladi (*20-rasm, a chizma*) va keyinchalik xuddi shunday baraban aylanishi tezligida shu holatda qoladi.

Material va sharlar uzluksiz aylanma harakatni hosil qilib, aylana trayektoriya bo'ylab konsentrik (bitta umumiy markazga ega bo'lgan) bo'yicha yuqoriga harakatlanadi, undan keyin materialni ezib va ishqalanib yeyilishi maydalanishida, parallel qatlamlari yumaloqlanadi.

Barabanning aylanish tezligi oshishi bilan yuklanishning (material va sharlar) burchak burilishi kattalashadi va barcha sharlar yuqoriga ko'tariladi, undan keyin uzilish nuqtasi deb nomlanadigan ba'zi bir nuqtalari aylana trayektoriyani tark etadi va keyinchalik gorizontning ba'zi bir burchak ostiga jismdek tashlanib, o'zaro mos aylana trayektoriya bilan uchrashib o'zining yo'li oxirida parabolik trayektoriyaga o'tadi (*20-rasm, b chizma*). Ushbu tartib ishida materialning maydalanishi zarb va qisman ishqalanib yeyilishi hisobiga amalga oshadi.



20-rasm. Tegirmon barabanida sharlarning harakati chizmasi.

Baraban aylanishining burchak tezligini keyinchalik oshishida material va sharlar markazdan qochma kuch inersiyasi harakati ostida baraban devorlariga hammasi katta kuch bilan siqilgan bo'ladi. Nihoyat shunday lahza keladiki, qachonki markazdan qochma kuch inersiyasi kattaligi sharning og'irlik kuchidan ortiq bo'lib va undan ajralmagan holda ichki yuzasi bo'ylab baraban bilan birgalikda u (shunday qilib, yuklash) aylanadigan bo'ladi (20–rasm, v chizma).

Yuqorida qayd etilgandan kelib chiqib, materialning maydalanish jarayonining eng ko'p samarali nuqta nazari, ish tartibi, qaysiki sharlar boshida aylana trayektoriya bo'ylab siljiydi keyin parabolik trayektoriyaga o'tib, o'zining yo'li oxirida materialning maydalanishi sodir bo'lishi hisoblanadi.

Biroq belgilash zarurki, aylana trayektoriya bo'yicha har xil radiuslarda harakatlanuvchi turli qatlamli sharlar har xil chiziqli tezlikga ega va aylana trayektoriya radiusi kichrayishi bilan kichrayadigan bo'ladi. Sharning tezligi qancha kichik bo'lsa, shuncha kichiklikda u balandlikga ko'tariladi va shunday qilib, harakatning parabolik trayektoriya bo'ylab kichik potensial energiya bilan boshlanishida egalik qiladi va uning oqibatida o'zining yo'li oxirida kamroq zarb kuchiga ega bo'ladi. Sharlar ichki qatlami chetida yumaloqlanishida yuqori tendensiya (ko'tarishga intilish)ga ega bo'ladi va shuning uchun ular yuqori darajada ishqalanib yeyilishi bilan ishlaydi.

Barabanning aylanish tezligida sharlar yuzasining tashqi qatlami siqilishiga kritik deb ataladi. Agarda tashqi qatlam uchun barabanning aniq aylanishlar sonida kritik tezlik paydo bo'lishini belgilash qiyin emas. Demakki bu esa mutlaqo, qatlam uchun aylana trayektoriya bo'yicha sharlar harakatining tezligi tashqi qatlamga o'tishi kritik bo'ladi. Madomiki shar markazidan baraban o'qigacha masofani kichrayishi bilan sharlar harakatining chiziqli tezligi kamayadi va shunday qilib, ular markazdan qochma kuch inersiyasi kattaligini kamayishi siqilgan sharlarning keyingi qatlami oldingiga ega bo'ladi. Shunday ekan, bunday ish tartibida qaysiki sharlar qatlami baraban markaziga yaqinlashganida sharlarning tashqi qatori uchun kritik tezlikda maydalanish ishini amalga oshirish mumkin bo'ladi.

Shuni hisobga olish zarurki, kritik tezlik kattaligini baraban sirtini qoplashga nisbatan yuklanish sirpanishi hisobi bilan va sharlarni dumalashi hisobiga qabul qilish kerak. Biroq amaliyotda ko'pchilik holatda sharlar sirpanishi va dumalanishi e'tiborga olinmaydi.

Qayd etilganlardan ma'lumki, sharli tegirmon barabanining aylanishida tezligi kritikdan past bo'lishi kerak. Barabanning past kritik tezlikda aylanishi ko'rsatilganidek, sharlar boshida aylanma trayektoriya bo'yicha joylashadi, keyin uzilish nuqtasidan parabolik trayektoriyaga o'tadi. Keyinchalik gorizontal burchak ostida bir oz tezlik bilan erkin tashlangan jismlar kabi harakatlanadi. Ma'lumki, sharning tezligi qancha katta bo'lsa, parabolik trayektoriya bo'yicha uning uzoqqa uchishi va uning tushish balandligi shuncha katta bo'ladi. Buning hammasi to'g'ri bo'lar ediki, agarda tegirmon barabanining ko'rinishi silindr shaklida bo'lmaganda. Shu bois, agar uchish uzoqligi bir muncha chegaradan oshib ketsa, sharlar tushish balandligi kamaygan bo'ladi.

Shunday qilib, tegirmon barabanining aylanish tezligi shunday mavjud bo'lishi kerakki, qaysiki sharning silindrikli balandlikdan tushishi hisobiga eng katta bo'lgan bo'lar edi, shunday ekan materialning maydalanishga sharning kinetik energiyasi sarflanishi eng katta bo'ldi.

O'rta va tez yuradigan markazdan qochma tegirmonlar. O'rta yuradigan tegirmonlarning asosiy ishchi qismlari $1,67-5$ ayl/sek o'rta tezlik bilan aylanishga keltirilganlik oqibatida o'zini nomini olgan. Ular ko'mir, kaolin, quruq gil tuproq, bo'r, talk (oq yoki ko'kish rangli mineral), ohak va sh.k. o'rtacha mustahkamlikdagi materiallarni tuyilishi uchun mo'ljallangan.

Tegirmonlarda tuyilish yanchib tashlash va qisman ishqalanib yeyilish bilan amalga oshiriladi.

Mavjud o'rta yuradigan tegirmonlarning tiplari bir yoki ikki qatorli joylashgan sharlari bilan sharli, valikli, g'ildirakli tebranadiganga bo'linadi. O'rta yuradigan tegirmonlarning asosiy ishchi qismlari $1,67-5$ ayl/sek o'rta tezlik bilan aylanishga keltirilganlik oqibatida o'zini nomini olgan. Ular ko'mir, kaolin,

quruq gil tuproq, bo‘r, talk, ohak va sh.k. o‘rtacha mustahkamlikdagi materiallarni tuyilishi uchun mo‘ljallangan.

Tegirmonlarda tuyilish yanchib tashlash va qisman ishqalanib yeyilish bilan amalga oshiriladi.

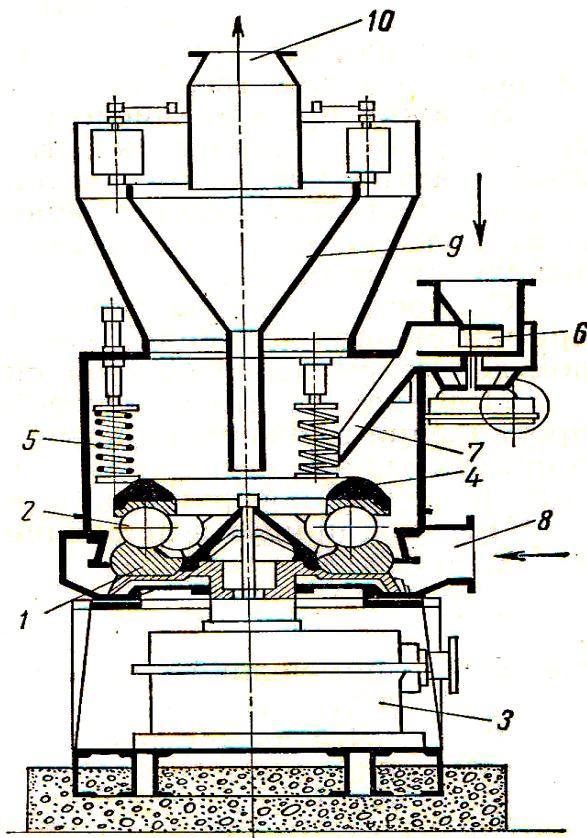
Mavjud o‘rta yuradigan tegirmonlarning tiplari bir yoki ikki qatorli joylashgan sharlari bilan sharli, valikli, g‘ildirakli tebranadiganga bo‘linadi.

Sharli o‘rta yuradigan tegirmonlar (21–rasm) sharikli podshipniklarni eslatadi. Tegirmonning o‘lchamlaridan bog‘liqlikda ularning pastki xalqasida (1) 190–275 mm diametrli metall sharlar deyarli bir–biriga zich (2) yotqizilgan.

Pastki xalqa reduktor (3) orqali elektrodvigateldan aylanishga keltiriladi. Sharlar yuqori xalqaning (4) og‘irligi va prujinani (5) qo‘shimcha qisish hisobidan xalqaga siqiladi, sharlardagi bosim tuyiladigan materialning turidan bog‘liqlikda 1,8 dan 6,0 Kn o‘zgaradi.

Yuqorida joylashganligi bo‘yicha ikki qatorli sharlarda o‘rta xalqa uzatmali hisoblanadi.

Maydalanishga ega material ta‘minlagichga (6) beriladi va oqish yo‘li (7) bo‘yicha sharlar bilan tuyiladigan pastki xalqaga yo‘llanadi. Markazdan qochma kuch inersiyasi ta‘siri ostida maydalangan material xalqa yoniga tashlanadi va qisqa quvur (8) orqali 25–30 m/sek tezlik bilan kirayotgan havo oqimi ushlab oladi.



21–rasm. Sharli o‘rta yuradigan tegirmon chizmasi.

Material havoli oqim bilan tayyor mahsulotga va donaga bo‘linadigan separatorga (9) yo‘llanadi. Tayyor mahsulot qisqa quvur orqali (10) olib chiqiladi, donalar esa pastga beriladi va batamom yanchilishga kiradi.

Pastki xalqaning aylanma tezligi shunday hisoblar bilan tanlanadiki, markazdan qochma kuch inersiyasi ta‘sirida paydo bo‘ladigan zarralarning tayyor mahsulot uchun eng katta yo‘l qo‘yiladigan o‘lchamlari sezilarli oshib ketganda xalqadan otib yubormasligi e‘tiborga olinadi.

Sharining diametri kukunlashga tushayotgan bo‘laklar o‘lchamlaridan kelib chiqib tanlanadi. Sharlar diametri D_{sh} va bo‘lak diametri d_b o‘rtasidagi nisbatni aniqlanishi, xuddi shunday uslub bo‘yicha qamrash burchagi α bilan aniqlanadi, xuddi shuningdek ezib maydalash aralashtirish mashinasini hisoblarida ham shunday bo‘ladi:

$$\alpha \leq 2\varphi ,$$

bu yerda: φ – ishqalanish burchagi; $\operatorname{tg} \varphi = f$ (ishqalanish koeffitsiyentiga teng).

Xuddi shunday hisoblash uslubi bo‘yicha quyidagi aniqlangan edi.

$$D_{sh} / d_b = 1 + \cos \alpha / 1 - \cos \alpha . \quad (12)$$

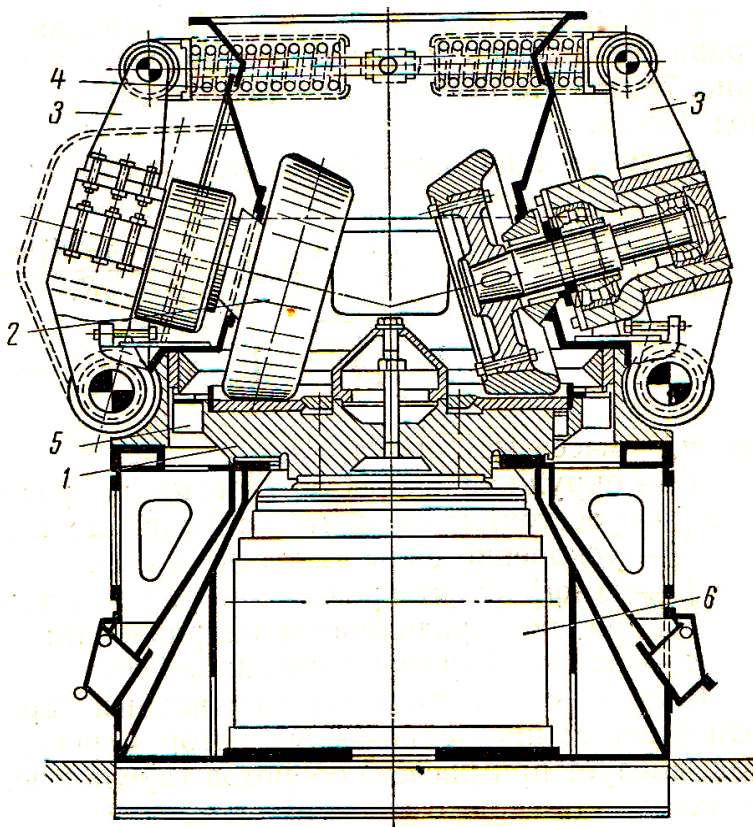
$f=0,3$ ga teng bo‘lganda quyidagini olamiz, bunda $\varphi = 16^{\circ}40'$ va $\alpha=33^{\circ}20'$:

$$D_{sh} / d_b = 1 + 0,835 / 1 - 0,835 = 11. \quad (13)$$

Ko'rsatilgan nisbatni 10% past qabul qilish tavsiya etiladi va tamomila quyidagini olamiz:

$$D_{sh} / d_b = 10 . \quad (14)$$

Valikli o'rta yuradigan tegirmonlarda (22–rasm) materialning maydalanishi yanchib tashlash va likop (1) va valiklari (2) aylanishlari o'rtasida qisman ishqalanib yeyilishi bilan amalga oshiriladi.



22–rasm. Valikli o'rta yuradigan tegirmon chizmasi.

Valiklar richaglarga (3, vosita) qotirilgan qo'zg'almas o'qda o'tiradi va prujinaning (4) likoplari aylanishida siqiladi. Prujinaning bosimi tegir-mon o'lchamidan bog'liqlikda g'ildiraklarda 2,0 dan 500 Kn gacha tebranadi. Valiklar likoplarining aylanishida ishqalanish hisobidan aylanish harakatiga keltiriladi, bunda likopga beriladigan material valiklar va ular orasida tortiladi va maydalanadi. Valiklar soni odatda ikkiga teng deb qabul qilinadi. Likopning aylanish tezligi 3 m/sek . Valik diametri likoplar diametridan 0,7 atrofida, eni esa likop diametrining 0,2 tengligida tashkil etadi.

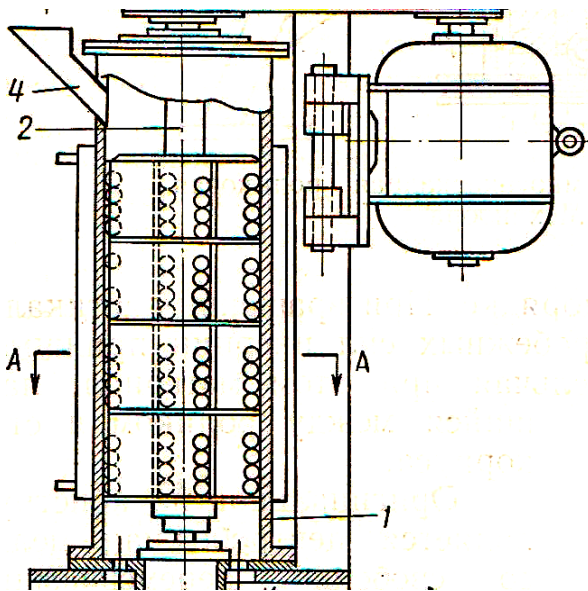
Salt yurishida valiklar va likoplar o'rtasida taxminan $1,25 \text{ mm}$ tirchish mavjud. Ishchi yurishida materialning qatlami hisobidan likopda yotgan valiklar (g'ildiraklar) materialga zarur bosimni yaratgan holda bir qancha sal ko'tariladi. Maydalangan material xalqali tuynuk (5) orqali kirayotgan havo oqimi yoki issiq gazlar bilan ushlab qolinadi va tegirmon ustida montaj qilingan separator ustiga olib chiqiladi.

Separatorlarda cho'kkan materialning yirik zarralari batamom tuyilish uchun tegirmonga yana qaytadi. Reduktor (6) orqali elektrodvigateldan likop harakatga keltiriladi.

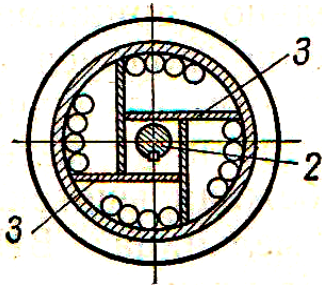
Valikli va sharli o'rta yuradigan tegirmonlarni sharli barabanli tegirmonlar bilan taqqoslaganda o'rta va kichik mustahkamlikdagi materiallarni tuyilishida ko'proq samaralidir. Ko'mirni kukunlashda solishtirma energiya sarfi 1 t ga $13\text{--}18 \text{ kvt}\cdot\text{s}$ tashkil etadi, ya'ni taxminan sharli barabanli tegirmonlarga qaraganda 2 marta past.

Valikli tegirmonlar valiklar diametri (o'rtacha) $0,48$ dan $1,2 \text{ m}$ gacha va valiklar uzunligiga nisbatan $0,125$ dan $0,315 \text{ m}$ gacha bo'lganda likopning diametri $0,65$ dan $1,7 \text{ m}$ gacha tayyorlanadi; likopning aylanishlar soni keltirilgan o'lchamlarga nisbatan $1,5$ dan $0,75 \text{ ayl/sek}$ gacha. Valiklar bosimi 45 dan 450 Kn gacha. Elektrodvigatel quvvati 20 dan 240 kvt gacha, o'rtacha mustahkamlikdagi materiallarni tuyilishida va 008 raqamli elakda 10% qoldiq qolishida tegirmonning ishlab chiqarish samaradorligi tegirmonning o'lchamidan bog'liqlikda $1,6$ dan 22 t/s gacha bo'ladi.

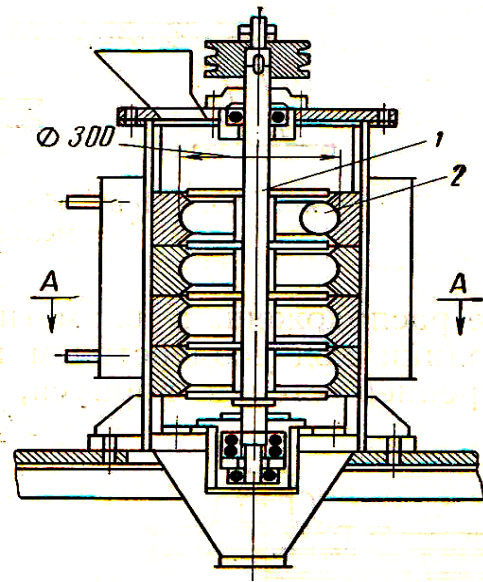
Tez yuradigan markazdan qochma tegirmonning konstruksiyasi korpusdan (1) va uning o'rtasi bo'yicha valga (2) kuraklari (3) mahkamlangandan tashkil topgan (23-rasm). Valning aylanishida balandlik bo'yicha bir necha qator joylashgan sharlar oxirida ergashadi.



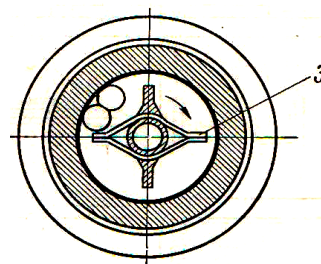
A - A



23-rasm. Tez yuradigan markazdan qochma tegirmon chizmasi.



A - A



24-rasm. Tez yuradigan markazdan qochma sharli tegirmon chizmasi.

O'ra (4) orqali kirayotgan material ketma-ket maydalanishi uchun sharlarning ko'p chastotali ta'siri hisobidan materialga (va korpusning ichki yuzasi) va markazdan qochma kuch inersiyasi siqgan holda qizdiriladi. Maydalangan material o'zining og'irligi ta'siri ostida tegirmonning pastki qismidan tushiriladi.

Ruda va klinkerni maydalashda ushbu tegirmon boshqalari bilan taqqoslanganda uning yuqori samaradorligi farqlanadi. Biroq jismni kukunlaydigan uzatmasi kuraklarga tutashtirilgan, kukunlanadigan jism sirg'anishi ishqalanishi bilan ishchi yuzalarini tezda yeyilishiga olib keladi. Buning hammasi tegirmonning konstruksiyasi takomillashtirishni talab etadi.

Tez yuradigan markazdan qochma sharli tegirmonning konstruksiyasi sezilarsiz darajada tez yuradigan markazdan qochma tegirmondan farq qiladi (24-rasm). Farqi faqat ularning konstruktiv rasmiylashtirilishida hisoblanadi.

Ushbu tegirmonning kamchiligi xuddi tez yuradigan markazdan qochma tegirmonning konstruksiyasiga o'xshash hisoblanadi. Sharlar (1) kuraklar (3) ko'magida markaziy o'q (2) atrofida aylanishida harakatga keltiriladi va ular taqqoslanganda tezda yeyilishi bilan farqlanadi.

Markazdan qochma ko'p pog'onali g'ildirakli tegirmon yuqorida qayd etilgan tegirmonlardan farqi shundaki, materiallarni maydalanishi sharlar bilan emas, balki g'ildiraklar bilan amalga oshirishi hisoblanadi. Tegirmonning vertikal (tik) valida o'tkazish richaglari o'rnatilgan bo'lib, ularga shaxmat tartibida joylashgan g'ildiraklar sharnir bilan mahkamlangan. Vertikal (tik) valning aylanishida g'ildiraklar markazdan qochma qochma kuchlar inersiyasi ta'sirida korpusning ichki devorlariga siqilib, korpus devorlari va g'ildiraklari orasida joylashgan materialni maydalaydi.

Nazorat savollari:

8. Sharli tegirmonning harakat holati nimaning ta'siriga asoslanadi?
9. Kritik tushunchasini ta'riflab bering?
10. O'rta yuradigan tegirmonlarda materiallarni tuyilishi qanday amalga oshiriladi?
11. Sharli va vlikli o'rta yuradigan tegirmonlarning konstruksiyasi nimalardan tashkil topgan?
12. Tez yuradigan markazdan qochma tegirmonda materiallarni kukunlash jarayoni boshqa tegirmonlarga nisbatan qanday farqlanish bilan amalga oshiriladi?
13. Tez yuradigan markazdan qochma va sharli tegirmonlarning konstruksiyasi nimalardan tashkil topgan?
14. Tez yuradigan markazdan qochma tegirmonning kamchiligi va afzalliklari nimalardan iborat?

Foydalanilgan adabiyotlar:

6. Duggal S. K. (B.E., M.E., Ph.D. Professor and Head Civil Engineering Department Motilal Nehru Institute of Technology Allahabad (U.P.)) Building materials (2008). New Age International (P) Ltd. - p. 525.

7. Andrew J. Charlett (formerly of Nottingham Trent University, UK) and Craig Maybery-Thomas (Neath Port Talbot County Borough Council, UK) (2013) Fundamental Building Technology. UK - p. 392.

8. Бауман В.А., Клушанцев Б.В., Мартынов В.Д. «Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций». – М.: Машиностроение, 1981.

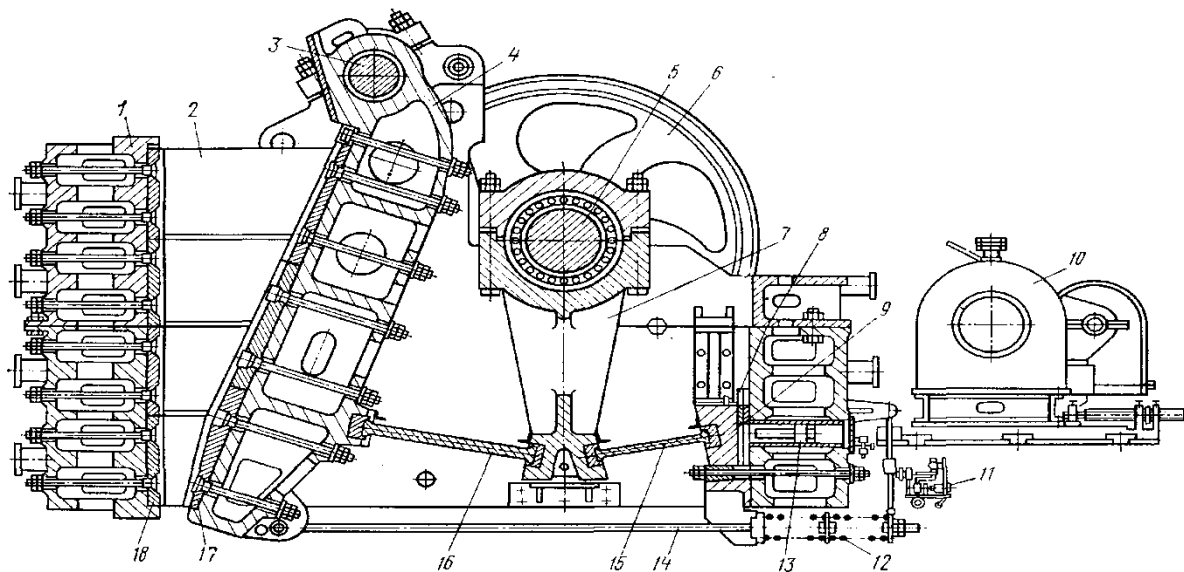
9. Сергеев В.П. Строительные машины и оборудования. Учеб. для вузов по спец. «Строит. машины и оборудование». – М.: Высшая школа, 1987.

10. Sattorov Z.M. Qurilish industriasining mexanik uskuna va mashinalari. O'quv ko'llanma. – T.: 2019. – 294 b.

IV. AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI

1-amaliy Oddiy va murakkab harakatlanuvchi jag'li maydalagichlar.

Oddiy harakatlanuvchi jag'li maydalagich (16–rasm) staninalar (1), qo'zg'aluvchan jag'lar (4), tirgovich plitalar (15 va 16), shatun (7, porshen va dvigatelni birlashtiruvchi detal), uzatmali markazi siljigan val (5), shkiv (6, uzatma tasma)ni harakatga keltiruvchi g'ildirak), uzatma (10, asosiy va yordamchi), qismlari suyuq va quyuk moylanadigandan tashkil topgan.



16–rasm. Oddiy harakatlanuvchi jag'li maydalagich.

Stanina kuchlanish ishida yuzaga keladigan qabul qiluvchi va konstruksiyaning qattiqligini ta'minlovchi maydalagichning xavfsizlik to'siq elementi hisoblanadi. Stanina oldi, orqa va ikki yon devorlardan tashkil topgan. Oldi va orqa devorlari qutisimon, yon tomoni esa qovurg'aliga shaklga ega. Staninalar yaxlit va ulamalarda bajariladi. Yaxlit staninalar quyma yoki yaxlit payvand konstruksiyalar ko'rinishida tayyorlanadi. Ulama staninalar gorizontal ajratgichdan iborat va boltlari o'zaro bog'langan ikki uch qismdan tashkil topgan. Bunday staninalarni transportda tashish va yig'ish juda qulay. Staninada maydalagichning asosiy tugunlari o'rnatiladi. Maydalash kamerasi qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas jag'lardan, staninaning yon devorlari almashadigan, yeyilishga chidamli plitalari (2) futerlashdan tashkil topgan. Maydalash kamerasi shakli maydalanish jarayonida sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Kameraning pastki qismi qiyshiq

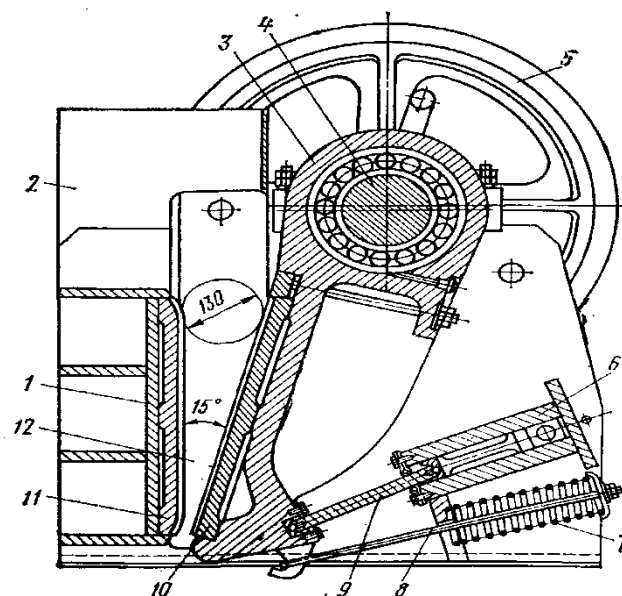
chiziqli shaklda bo'lishida, materiallarni qabul qiladigan tirqishdan chiqadigan tirqishgacha teng me'yorda o'tishi hisobiga mashinaning ishlab chiqarish samaradorligi kattalashadi. Bir vaqtning o'zida maydalaydigan plitaning xizmat muddati oshiriladi.

Maydalagichning asosiy ishchi organi bu qutisimon shaklda quyma quyilgan qo'zg'aluvchan jag'lardan tashkil topgan. Jag'ning yuqori qismi o'qda (3) osilgan, pastki qismi esa oldi tirgovichli plitalarni (16) o'rnatish uchun va tutashtiruvchi qurilmaning tortishish kuchini (14) mahkamlash uchun bo'rtma ariqchaga ega. Jag' almashinadigan maydalaydigan plitalari (17) ishchi yuzasi rifel (botiq chiziqlar yoki ariqchalar) bilan futerlanadi. Yirik maydalagichlarda plitalar tarkibiy va ular yashirin kichkina bosh (kallak) bilan jag'larga boltlar bilan qotiriladi. Maydalaydigan plitalar puxtalash natijasida sovuq holatga mustahkamlashga qodir yuqori marganetsli po'latdan tayyorlanadi. Xuddi shunday maydalaydigan plitalar (18) bilan qo'zg'almaydigan jag'lar futerlanadi. Qo'zg'aluvchan jag'lar harakati uzatmali valdan shatun (7) va tirgovich plitalar orqali amalga oshiriladi. Uzatmali val staninalar yon devorining chuqurchalariga mustahkamlangan tub podshipniklarda joylashgan. Valning markaziy (markazi siljigan) qismida ilgarilanma-qaytuvchi valning aylantiruvchi harakatini qayta shakllantiradigan shatun osilgan. Yirik maydalagichlarda shatun asosiy val bilan yig'ishda boltlar mahkamlanadigan kichkina bosh va korpusdan tashkil topgan. Shatunning pastki qismiga oldi (16) va orqa (15) tirgovich plitani o'rnatish uchun orasiga qo'yiladigan ariqchalar bilan joylashgan. Uzatmali val va shatun yukni dinamik sezilarli ushlab turadigan tebranadigan maxsus podshipniklarda o'rnatilgan. Tirgovich plitalar qo'zg'aluvchan jag'lar va staninaning orqa devori bilan bog'langan. Shatunning harakatida tirgovich plitaning oxirida tebranadigan harakat bajariladi: shatun harakatida plitalar orasidagi yuqori burchak kattalashadi va ular ikki tomonga suriladi, qo'zg'aluvchan jag'ni qo'zg'almaydiganga joylashishida ishchi yurish sodir bo'ladi; pastga harakatida plita oxirlari o'rtasidagi masofa kichrayadi va qo'zg'aluvchan jag' qo'zg'almaydigandan nariga ketadi va yuksiz

yurishni bajaradi. Qo'zg'aluvchan jag' nariga ketishida tortish kuchiga (14) ilingan prujinalarga (12) ko'maklashadi.

Jag'li maydalagichning davriylik ishi (ishchi mavjud bo'lish va yuksiz yurish) dvigatelga yukni notekis va uzatmali valning notekis chastotasini aylanishini chaqiradi. Ushbu ko'rsatkichlarni tekislash uchun valning oxirida maxoviklarning yaxlit detallari aylanishi o'rnatilgan, ularning biri bir vaqtning o'zida uzatmaning kamarli o'tkazishiga ma'lum shkiv vazifasini bajaradi. Maxoviklar sirg'anish podshipniklarida o'rnatilgan va jag'larning yuksiz yurishi vaqtida uni ishchi yurishida qaytaradigan energiyani to'playdi. Markazi siljigan val bilan maxoviklar qurilmaning saqlagich vazifasini o'ynaydigan ishqalanma muftalarda bog'langan. Maydalagichning chiqadigan tirqishi eni staninalarning orqa devori va qistirma (8) yordamida tirgovich (9) o'rtasidagi masofaning o'zgarishi orqali boshqariladi. Tirgovich siqilishi maydalagichning orqa devoriga o'rnatilgan va nasosli stansiya (11) harakatidan ishlaydigan gidroko'targich (13) orqali bajariladi.

Murakkab harakatlanuvchi jag'li maydalagich (17-rasm) yaxlit payvand staninaga (1) ega, uning yon devorlari po'lat yaproqdan qilingan va oldingi devori (2) qutisimon kesim va orqa tomon devori (6) bilan payvandlangan. Qo'zg'aluvchan jag' (3) po'lat quyma ko'rinishida bajarilgan, u markazi siljigan uzatmali valdan (4) harakat oladigan ikki qatorli sharsimon podshipniklarda o'rnatilgan.



17–rasm. Murakkab harakatlanuvchi jag‘li maydalagich.

Val (4) aylanishi pona tasmali uzatma yordami bilan elektrodvigateldan shkiv (uzatma tasmagini harakatga keltiruvchi g‘ildirak) – maxovik (5) orqali amalga oshiriladi. Jag‘ning pastki qismida ariqcha mavjud, u yerda tirgovich plitalar (9) tirgak orasiga va qurilmaning tutashtiruvchi tortish kuchini (8, mexanizmning tortish quvvatini bir qismidan ikkinchisiga uzatib berib turuvchi uzun o‘q) o‘rnatish uchun chiqiq qo‘yiladi, shuningdek uning tarkibiga prujina (7) ham kiradi. Qo‘zg‘aluvchan va qo‘zg‘almas jag‘lar yanchiydigan plitalari (10 va 11) bilan futerlanadi. Maydalash kamerasining yon devorlari futerovka (12) bilan jihozlangan. Maydalash kamerasidan material bo‘laklarining uchishini oldini olish uchun maydalagichning qabul qilish tirqishi ostida himoya qoplamasi (2) o‘rnatilgan.

Nazorat savollari:

1. Oddiy va murakkab harakatlanuvchi jag‘li maydalagichlarning ishlash holatini tushuntirib bering?
2. Qo‘zg‘aluvchan va qo‘zg‘almas jag‘larning vazifalari nimadan iborat?

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Duggal S. K. (B.E., M.E., Ph.D. Professor and Head Civil Engineering Department Motilal Nehru Institute of Technology Allahabad (U.P.)) Building materials (2008). New Age International (P) Ltd. - p. 525.

2. Andrew J. Charlett (formerly of Nottingham Trent University, UK) and Craig Maybery-Thomas (Neath Port Talbot County Borough Council, UK) (2013) Fundamental Building Technology. UK - p. 392.

3. Бауман В.А., Клушанцев Б.В., Мартынов В.Д. «Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций». – М.: Машиностроение, 1981.

4. Сергеев В.П. Строительные машины и оборудования. Учеб. для вузов по спец. «Строит. машины и оборудование». – М.: Высшая школа, 1987.

5. Sattorov Z.M. Qurilish industriyasining mexanik uskuna va mashinalari. O'quv ko'llanma. – T.: 2019. – 294 b.

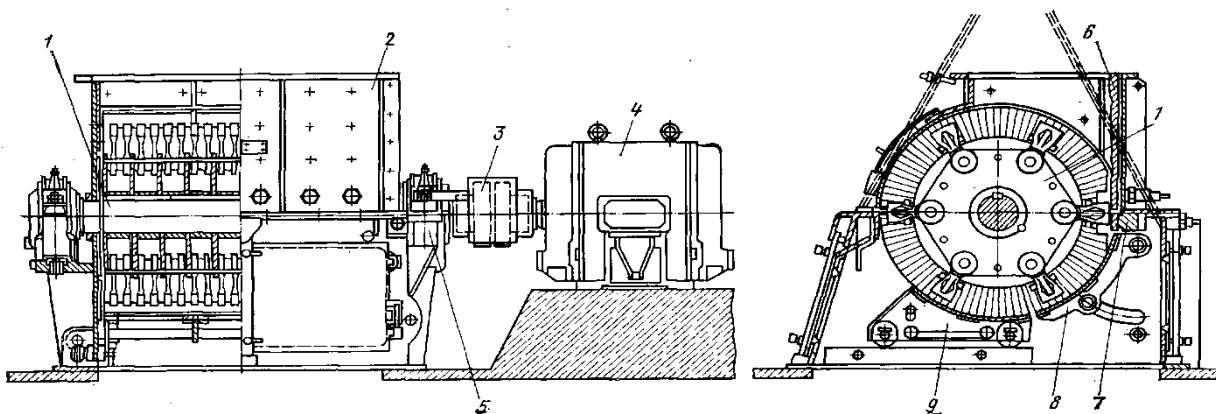
2-amaliy Bolg'ali va rotorli maydalagichlar konstruksiyasi.

Konstruktiv jihatdan bir va ikki rotorli bolg'ali maydalagichlar reversiv (harakat yo'nalishini o'zgartirishga imkon beradigan) va noreversiv, kolosnik panjarali va panjarasiz bo'ladi.

Maydalagichda mavjud bo'lgan panjara maksimal donalar bo'yicha tayyor mahsulot yirikligini boshqarishga imkon beradi. Maydalagichda kolosnikli panjara mavjud bo'lmaganda materialni juda yuqori namlikda maydalashi mumkin, shuningdek materialni qaytada maydalashi mumkin. Yuqori namlik bilan turli materiallarni maydalash uchun yoki maydalagichda qaytaradigan plita o'rniga sezilarli miqdorda yopishqoq qo'shilganda og'ir tipdagi plastinkasimon konveyrlar orasiga o'rnatiladi.

Noreversiv bir rotorli maydalagich 18–rasmda ko'rsatilgan bo'lib, u rotor (1), korpus (2), sindiruvchi plitalar (6), sindiruvchi to'sin (7), osmali (8) va

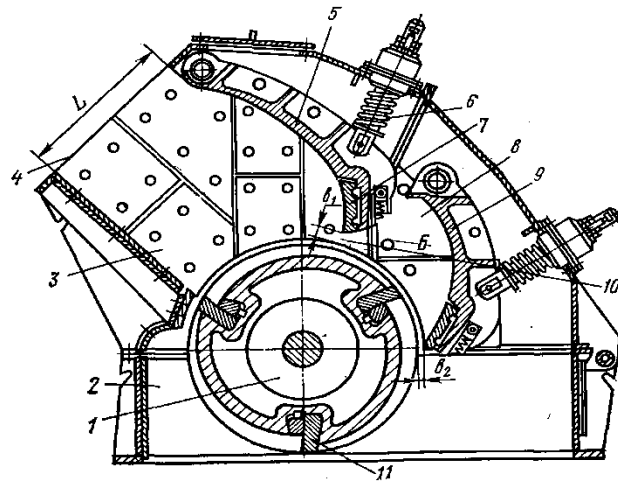
suriladigan (9) ikki kolosnikli panjaradan tashkil topgan. Rolikli podshipniklarda (5) oʻrnatilgan rotor aylanishi elastikli mufta (3) orqali elektrodvigateldan (4) amalga oshiriladi. Payvandli korpus (2) gorizontal tekislikda rotor oʻqi boʻyicha ajratgichga ega. Ajratgich qismlari – stanina va yuqori qismi – oʻzaro boltlar bilan qotiriladi. Korpusning ichki devorlari yeyilmaydigan chidamli materialdan almashadigan plitalari futerlangan. Korpusning yuqori qismida bolgʻalarning almashishi maqsadida devorning oldiga va orqasiga otib yuborish uchun ikkita vertikal ajratkich, maydalaydigan toʻsin va futerlangan plita mavjud.



18–rasm. Bolgʻali maydalagich chizmasi.

Rotorli maydalagichlar katta, oʻrtacha va mayda maydalashga boʻlinadi. Ular konstruktiv jihatdan rotorlar oʻlchamlari va qaytaruvchi plita sonining oʻzaro nisbatida farqlanadi. Katta rotorli maydalagichning rotor diametri uning uzunligidan katta, oʻrtacha va mayda rotorli maydalagichning koʻrsatkichlari esa teng. Katta rotorli maydalagichda maydalash kamerasi rotor va ikkitali qaytaruvchi plitadan, oʻrtacha va mayda rotorli maydalagichning maydalash kamerasi esa rotor va uchta qaytaruvchi plitadan hosil boʻlgan.

Eng koʻp tarqalgan bir rotorli noreversiv maydalagichning konstruksiyasi 19–rasmda koʻrsatilgan.



19–rasm. Rotorli maydalagich chizmasi.

Rotorli maydalagich korpusdan, rotor (1) va unga mahkamlangan savagichdan (11), qaytaruvchi plitalar (5) va (9) hamda boshqariladigan mexanizmdan (6) tashkil topgan. Maydalagichning korpusi – payvandli va ajratgichli, yuqori qismdan (3) va poydevorga qotirilgan staninalardan (2) tashkil topgan. Korpusning yuqori qismiga qo‘zg‘almaydigan va qaytaruvchi qism kiradi.

Qo‘zg‘almaydigan qismi qabul qiladigan tirqish (4) novga va qaytaruvchi plita (5) devoriga qotiriladi. Qaytaruvchi qismi boshqarish mexanizmi (vintli, gidravlik va sh.k.) yordami bilan siljiydi. Korpusda qopqog‘li tuynuk (lyuk) maydalagichni profilaktik ko‘rikdan o‘tkazish uchun ko‘zda tutilgan. Korpusning ajratkich joyi va qopqog‘li tuynuk bilan korpusning bog‘lanishi changlar kirishidan saqlash uchun germetizatsiyalanadi. Korpusning ichki qismi futerovka (8) bilan qoplangan.

Maydalagichning rotori (1) katta (yaxlit) silindrikli quyma savagich uskunasi uchun ariqcha bo‘ylamadan tashkil topgan. Savagich qatorlari soni oltidan ikkigacha tebranadi va maydalashning turidan bog‘liq: yirik maydalashda – kichik, o‘rtacha va mayda maydalashda – katta. Savagichlar yuqori marganetsli po‘latdan quyma tayyorlanadi. Rotor vali konussimon o‘zi markazlashgan podshipniklarga, konussimon qirqilgan vtulkaga o‘tkazib yig‘ishini yengillashtirish uchun o‘rnatilgan. Podshipniklar korpusi maydalagichning korpusiga o‘rnatiladi. Yuqori teng me‘yorlanganlikni ta‘minlash uchun rotor tayyorlanishida statistik

muvozanatlashdan o'tadi. Qaytaruvchi plitalar (5) va (9) yeyilmaydigan chidamli marganetsli po'latdan yasaladi va pastki qismi futerovka (7) bilan qoplangan. Plitalarga rezinali amortizatorlar bilan (zarb yumshatuvchi) prujinali qaytuvchi – boshqariladigan qurilma (6) o'rnatilgan, u maydalanmaydigan jismlarni mashina orqali o'tishi va tirqishdan (10) chiqadigan o'lchamlarni boshqarish uchun mo'ljallangan. Ko'rib chiqilayotgan maydalagichda ikkita qaytaruvchi plita, ikkita maydalagich kameralar yasovchi o'rnatilgan, bu katta rotorli maydalagich uchun tegishlidir. Har ikkala plitalarni birlashtirsa bir kamerali maydalovchi maydon hosil bo'ladi, bunda maydalagich eng katta ishlab chiqarish samaradorligiga ega bo'ladi.

Maydalagichning uzatmasi elektrodvigateldan pona tasmali orqali o'tkazishdan amalga oshadi. Ba'zi bir rotorli maydalagichlarda qaytaruvchi plita o'rniga qaytaruvchi kolosnikli panjara o'rnatiladi, bu esa qayta ishlanadigan materialning umumiy massasidan tayyor mahsulotni ajratib materialni qayta maydalaydi.

Nazorat savollari:

1. Bolg'ali maydalagichning qanday turlari mavjud va ularning ishlash holati qanday amalga oshadi?
2. Rotorli maydalagichlarning qanday turlari mavjud va ularning ishlash holati qanday amalga oshadi?

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Duggal S. K. (B.E., M.E., Ph.D. Professor and Head Civil Engineering Department Motilal Nehru Institute of Technology Allahabad (U.P.)) Building materials (2008). New Age International (P) Ltd. - p. 525.

2. Andrew J. Charlett (formerly of Nottingham Trent University, UK) and Craig Maybery-Thomas (Neath Port Talbot County Borough Council, UK) (2013) Fundamental Building Technology. UK - p. 392.

3. Бауман В.А., Клушанцев Б.В., Мартынов В.Д. «Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций». – М.: Машиностроение, 1981.

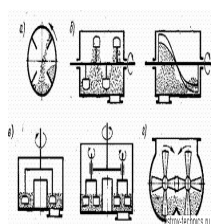
4. Сергеев В.П. Строительные машины и оборудования. Учеб. для вузов по спец. «Строит. машины и оборудование». – М.: Высшая школа, 1987.

5. Sattorov Z.M. Qurilish industriyasining mexanik uskuna va mashinalari. O'quv ko'llanma. – T.: 2019. – 294 b.

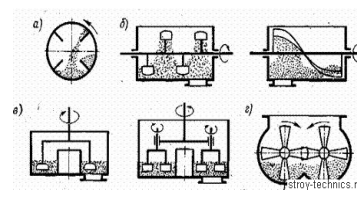
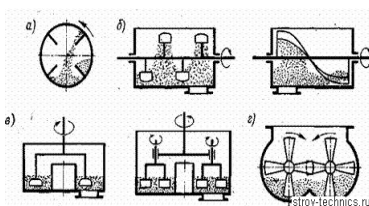
3-amaliy Aralashtirish jarayonlari va qorishtiruvchi mashinalar tasnifi. Kukunli va suyuq massalarni aralashtirish uchun zamonaviy qorishtirgichlar.

Materiallarni aralashtirish uchun mashinalar tasnifi. Harakat prinsipi (30–rasm) va konstruksiyasi bo'yicha qorishtiruvchi mashinalar quyidagi asosiy guruhlarga bo'linadi:

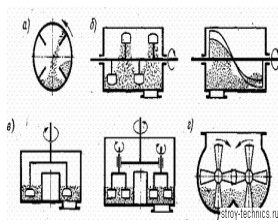
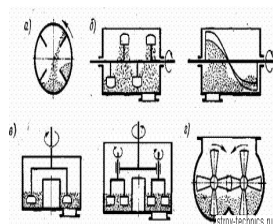
a)



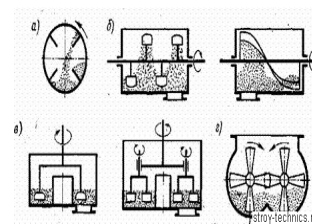
b)



v)



g)



30–rasm. Materiallarni aralashtirishda qorishtiruvchi mashinalarning harakatlanish prinsiplari.

1. **Kukunsimon massalarni aralashtirish va ularni keyingi namlanishi uchun qorishtirgichlar.** Ushbu qorishtirgichlar uzluksiz va siklli (davriy) harakatlanuvchan bo'lishi mumkin. Ularning turlariga uzluksiz harakatlanuvchan (to'g'ri oqimli va qarshi oqimli) bir valli va ikki valli kurakli qorishtirgichlar; ezib maydalab-aralashtiruvchi (beguni) qorishtiruvchilar, z-simon vallari bilan qorishtiruvchilar, planetar qarshi oqimli harakatlanuvchan majburiy aralashtiruvchi qorishtirgichlar kiradi. Ushbu guruhlar mashinalari siklli (davriy) ishlaydi.

2. **Suyuq massalarni** (quyqumli (tog' jinslarini maydalaganda, burg'ilashda hosil bo'ladigan kukunsimon mahsulot), shlikerli, sirli, suyuq keramik massalar, asbestsementli massalar, gipsli massalar) **aralashtirish uchun qorishtirgichlar.** Ushbu guruhdagi qorishtirgichlar uzluksiz va siklli (davriy) harakatlanuvchan bo'ladi. Ushbu mashinalarning turlariga kranli, uzluksiz harakatlanuvchan quyqumli va xaskashli aralashtirgich; davriy harakatlanuvchan parrakli, xaskashli, kurakli aralashtirgichlar kiradi.

3. **Plastikli (mayin) materiallarni** (qorishmalar, beton aralashmalar, keramikli massalar) **tayyorlash uchun qorishtirgichlar.** Ushbu mashinalar uzluksiz va siklli (davriy) harakatlanuvchan bo'ladi. Mazkur tipdagi qorishtiruvchilar materiallarni aralashtirish uslubi bo'yicha majburiy aralashtiruvchi va materiallarni erkin tushishida qorishtiruvchi mashinalarga bo'linadi.

Birinchi tipdagi mashinalarda (majburiy aralashtiruvchi) material quyidagicha tayyorlanadi:

a) qorishtirgich tog'orasida (maydonida) kuraklar (bir valli va ikki valli qorishtirgichlar, qorishma qorishtirgich mashinalar va h.k.) yordamida majburiy kuraklab ag'darish yo'li bilan;

b) kuraklarning (xaskashli qorishtirgich, majburiy aralashtiruvchi beton qorishtirgich mashinalar va h.k.) bir vaqtning o'zida qarama-qarshi aylanishida qorishtirgich barabani aylanishida.

Ikkinchi tipdagi mashinalarda (gravitatsion) materiallar ichki yuzasida kuraklar qotirilgan aylanuvchan barabanda aralashtiriladi. Barabanning aylanishida kuraklar bir qancha ko'tariladi va qorishmani tashkil etuvchi materiallarni aralashtirib, pastga uloqtirib tashlaydi. Ushbu mashinalar yirik to'ldirgichlar bilan tayyorlanadigan qorishmalarni tayyorlash uchun qo'llaniladi, qorishma materiallarida mavjud bo'lgan yirik bo'laklarni (donalar) kuraklar qo'zg'almas barabanda (tog'ora) aylanishida tez yeyiladi va ko'pincha buziladi. Egiluvchan baraban bilan davriy harakatlanuvchan beton qorishtirgich va gorizontol (yotiq) o'rnatilgan baraban bilan uzluksiz harakatlanuvchan beton qorishtirgich ushbu tipdagi mashinalarning vakili hisoblanadi.

Majburiy aralashtiruvchi qorishtirgichlarda aralashmalar teng me'yorda eng tez va yaxshi (puxta) aralashadi. Biroq, yuqorida ta'kidlab o'tilganidek, yirik o'lchamli qattiq materiallar fraksiyalari bilan aralashmalarda ularning ishlashi qoniqarsiz. Shuning uchun majburiy aralashtiruvchi mashinalar yirik to'ldirgichlarsiz yoki o'lchami *20-40 mm* dan oshmaydigan to'ldirgichlar bilan aralashmalar tayyorlashda afzal ishlaydi.

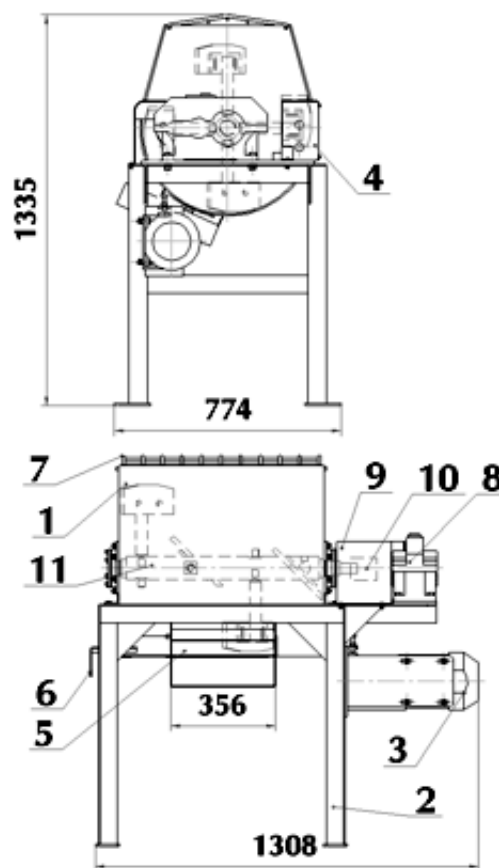
Materiallarni erkin tushishi prinsipi bo'yicha ishlaydigan qorishtirgichlarda yirik bo'laklar qadalmaydi. Ushbu mashinalar bo'laklar o'lchami *120-150 mm* gacha bo'lgan yirik to'ldirgichlar bilan beton qorishmasini tayyorlash uchun qo'llaniladi. Mashinalar qo'zg'aluvchan betonlarni yaxshi aralashtiradi, lekin suyuq beton qorishmalarni va aralashmalarni qisqa ichida taqqoslab tayyorlashda zaruriy sifatli qorishmalarni olinishini ta'minlamaydi.

Suyuq beton qorishmalarini tayyorlash uchun mashinalar qatoriga sement, to'ldirgichlar va suv qorishmalari ko'p chastotali tebranish ta'siri ostida jadal aralashtirishga muhtalo tebranuvchi beton qorishtiruvchi mashinalar kiradi. Ushbu qorishtirgichlarda yuqori sifatli qorishmani tayyorlash mumkin.

Zamonaviy BP-1G-100 rusumli bir valli beton qorishtirgich. *BP-1G-100* rusumli bir valli beton qorishtirgich qo'zg'almas payvandlangan korpusdan, uning ichki qismida bitta gorizontol (yotiq) joylashgan valdan iborat aralashtiruvchi mexanizm joylashgan bo'lib, unga to'rtta kuraklar mahkamlangandan tashkil

topgan (31–rasm). Val silindrikli reduktor va mufta saqlagich orqali harakatga keltiriladi. Uzatma qoplama bilan yopilgan tasmali o‘tkazgich orqali elektrodvigateldan 2,2 kvt quvvatda amalga oshiriladi. Tayyor beton qorishmasini tushirish korpusning tagidagi dastaki uzatma bilan tamba yopiladigan darcha orqali amalga oshiriladi. Beton qorishmasi (inertli, sement, suv) tashkil etuvchini yuklash qorishtirgich kamerasiga bevosita dastakida amalga oshiriladi. Elektr jihozlarini va himoyani ishga tushirish boshqarish joyida joylashgan.

Farqlanuvchi xususiyati: ishlab chiqarish samaradorligi $2 \text{ m}^3/\text{s}$; har qanday tipdagi qorishmaga to‘g‘ri keladi; 4 kurakli bitta qorishtirgich vali; konstruksiyasi oddiy va ishonchli; elektr avtomatikasi Schneider Electric (Germaniya); uzatmaning quvvati 2,2 kvt.



1–qorishtirgich kamerasining korpusi; 2–rama; 3–elektrodvigatel uzatmasi 2,2 kvt;
 4–boshqarish joyi; 5–sektorli tamba; 6–tambani ochish dastasi; 7 – panjarali himoya; 8–reduktor uzatmasi; 9–tasmali o‘tkazgichning himoya qoplamasi; 10–mufta saqlagich; 11–kuraklari bilan qorishtirgich vali.

31–rasm. BP-1G-100 rusumli bir valli beton qorishtirgich.

BP-1G-100 rusumli bir valli beton qorishtirgichning texnik tavsifi

Yuklash bo'yicha hajmi, <i>l</i>	100
Beton bo'yicha tayyor qorishma hajmi, <i>l</i>	70
Aralashma bo'yicha tayyor qorishma hajmi, <i>l</i>	80
Ishlab chiqarish samaradorligi, <i>m</i> ³	2
Avtomatik liniyani ishlatishda bir soatda sikllar soni	30
Qorishmani aralashtirish vaqti, <i>s</i>	90...180
To'ldirgich yirikligi ko'pi bilan, <i>mm</i>	70
Vallar aylanish chastotasi, <i>ayl/m</i>	40
Kuchlanish ta'minoti, <i>V/Gts</i>	380/50
Umumiy o'rnatilgan quvvat, <i>kvt</i>	2,2
Sektorli tamba	<i>dastaki</i> <i>uzatma</i>
Massasi ko'pi bilan, <i>kg</i>	350
Beton qorishtirgich o'lchamlari, <i>mm</i> :	
balandligi.....	1335
eni.....	774
uzunligi.....	1308

Kukunli va suyuq massalarni aralashtirish uchun zamonaviy qorishtirgichlar. Qorishma qorishtirgichlar tosh terish, suvoq ishlari va qorishma qorishtirgich qurilmalari va zavodlarida ishlab chiqariladigan qurilish buyumlarida ishlatiladigan sementli, ohakli va boshqa qorishmalar (tez qotishadigandan tashqari) tayyorlash uchun mo'ljallanadi.

Qurilish qorishmalarini tayyorlanishida qorishtirgich mashinalari – qo'zg'almaydigan barabanda materiallarni majburiy ravishda aralashtiruvchi qorishma qorishtirgich qo'llaniladi. Ushbu mashinalarning asosiy ko'rsatkichi bitta qorishma tayyorlash uchun barabanga zarur bo'lgan miqdorni yuklashda

qorishmani quriq tashkil etuvchilarining yig'ilgan hajmini aniqlaydigan qorishtirgich barabanining (ishlab chiqarish sig'imi) sig'imi hisoblanadi.

Qorishma qorishtirgich davriy va uzluksiz harakatlanuvchi, ko'chmas va ko'chma bo'lishi mumkin.

Qurilish qorishmalarini tayyorlash uchun majburiy ravishda aralashtiruvchi davriy va uzluksiz harakatlanuvchi qorishtirgichlar qo'llaniladi. Sanoatda 60, 100, 250, 800, 1200 l tayyor qorishma hajmi bilan qorishma qorishtirgichlar ishlab chiqariladi.

So'ngi vaqtlarda qurilish qorishmalarini tayyorlash uchun o'ta samarali tezyurar rotorli va girdobli qorishtirgichlar qo'llanilmoqda.

Girdobli qorishtirgichlarda materiallarni aralashtirish murakkab trayektoriya bo'yicha qorishmani jadal harakatlanishida amalga oshiriladi.

Beton qorishtirgichlar. Beton qorishtirgich beton qorishtirgich qurilmalarida betonlarni tayyorlash uchun ishlatiladi. Ular massalarni majburiy ravishda aralashtirish bilan va ularni davriy va uzluksiz harakatlanuvchida erkin tushishida aralashtirish bilan bo'ladi.

Beton qorishtirgich mashinalarini tavsiflaydigan asosiy ko'rsatkichi ularning barabanlarining ishlab chiqarish sig'imi hisoblanadi.

Beton qorishtirgichlarning tasnifi. Beton tayyorlash uchun qo'llaniladigan beton qorishtirgichlar quyidagi ko'rsatkichlari bo'yicha farqlanadi:

Aralashtirish uslubi bo'yicha – majburiy ravishda va materiallarni erkin tushishi bilan (tortishuvli) aralashtiruvchi qorishtiruvchi mashinalar.

Majburiy ravishda aralashtiruvchi mashinalarda massani qorishtirish, korpusda gorizontol o'rnatilgan metall kuraklar aylanishi yordamida amalga oshiriladi. Odatda bunday qorishtirgichlarning turi ikki vali bilan bajariladi.

Majburiy ravishda aralashtiruvchi mashinalarning ikkinchi turi – planetar harakatli aniq qarama-qarshi qorishtirgichlardir. Bunday turdagi qorishtirgichlarda majburiy ravishda aralashtirish vertikal o'rnatilgan va vertikal o'q bo'ylab aylanadigan kuraklar yordamida barabanni aylanishida amalga oshiriladi.

Aralashtirish erkin tushishi bilan amalga oshiriladigan beton qorishtirgichlarda, aylanadigan barabanining ichki devorlarida kuraklar mavjud. Kuraklar ishlash jarayonida materialni qamrab oladi, uni ko‘taradi va keyin tashlab yuboradi. Ko‘tarish jarayoni bir necha marta amalga oshiriladi. Shunday qilib, qorishmaning tarkibiy qismlari o‘zida o‘zaro jadal aralashib, yetarli darajada bir xil bo‘lgan qorishma yaratadi.

Beton qorishtirgichlarning uchinchi turi – titratuvchilidir. Bunday mashinaning turida materiallarni aralashtirish nisbatan uncha katta bo‘lmagan amplitudada aylanma tebranish oladigan, lekin tebranishlar soni katta bo‘lib, gorizontol o‘rnatilgan barabanda amalga oshiriladi.

Ishlash tasnifi bo‘yicha – beton qorishtirgichlar uzluksiz yoki davriy harakatlanuvchiligi bilan farqlanadi.

Davriy harakatlanuvchi beton qorishtirgichlarda qorishmaning tarkibiy qismlarini aralashtirish, oldingi porsiya materiallari qorishtirgich barabanidan tushgandan so‘ng, alohida porsiyalar (qorishmalar) bilan amalga oshiriladi.

Uzluksiz harakatlanuvchi beton qorishtirgichlarda qorishmaning tarkibiy qismlari qorishtirgich barabani (korpusi)ga uzluksiz uzatiladi. Shuningdek, tayyor qorishmaning bo‘shashi uzluksiz sodir bo‘ladi.

Konstruksiyasi bo‘yicha – quyidagicha farqlanadi:

a) barabani egilmaydigan beton qorishtirgichlar, vertikal ko‘rinishda o‘rnatilgan silindrik shaklli kosasi vertikal o‘q atrofida aylanadigan, kosaning geometrik o‘qi bilan mos keladigan konstruktiv ravishda bajaradigan davriy harakatlanuvchi majburiy ravishda aralashishi bilan planetar harakatli aniq qarama-qarshi qorishtirgichlardir;

b) barabani gorizontol o‘rnatilgan beton qorishtirgichlar, barabanning gorizontol geometrik o‘qi bilan mos keladigan, gorizontol o‘q atrofida uzluksiz aylanadigan, materiallarni erkin tushishida aralashishi bilan uzluksiz harakatlanuvchi qorishtirgichlardir;

v) barabani (odatda ikki konusli) egiladigan beton qorishtirgichlar, bular materiallarni erkin tushishida aralashishi bilan davriy harakatlanuvchi beton qorishtirgichlardir;

g) beton qorishtirgichlarni o'rnatish uslubi bo'yicha ko'chmas (bir joyda ishlovchi) yoki siljiydigan turi bo'ladi.

Beton qorishtirgichlarni ko'chmas turi doimiy harakatdagi zavodlarda, siljiydigan turi esa avto beton qorishtirgich mashinalarida qo'llaniladi.

Davriy harakatlanuvchi beton qorishtirgichlar aralashtirish barabanining ishlab chiqarish sig'imi va qorishmani tayyorlash uchun zarur bo'lgan vaqti bilan tavsiflanadi. Ishlab chiqarish sig'imi bitta qorishmani tayyorlash uchun sarflanadigan, qorishmaning quruq tarkibiy qismlari hajmining yig'indisi bo'yicha aniqlanadi. Tayyor qorishma olinadigan hajmi hamma vaqt tarkibiy qismlarining hajmi yig'indisidan kichik bo'ladi, sababi zarralarni aralashtirishda qorishmaning yirik donalari orasidagi bo'shliqni mayda zarralar bilan to'ldirish hisobidan ularni juda zich joylashishidadir.

Beton tayyorlashda qorishmaning tayyor hajmi, quruq tarkibiy qismlari hajmining 0,65–0,70 yig'indisiga teng.

Mayin massa tayyorlash uchun qorishtirgich ikki va undan ko'p tarkibiy qisimli bir jinsli qorishma tayyorlash maqsadida mayin massalardan qurilish buyumlarini ishlab chiqarish zavodlarida qo'llaniladi.

Mayin massadan qurilish materiallari ishlab chiqarishda xom ashyoni tayyorlash ikki valli Z ifodali va quyida ko'rib chiqiladigan qorishtirgichlarda amalga oshirilishi mumkin.

Parrakli qorishtirgichlar suyuq ko'rinishdagi keramik massaning tarkibiy qismlarini aralashtirish uchun va mayin materiallar – gil va kaolinning zarrali eritmasini tayyorlash uchun qo'llaniladi.

Parrakli qorishtirgichlar qurilmasi bo'yicha oddiyligi, uncha katta bo'lmagan og'irlikka ega ekanligi va ishlatishga qulayligi uchun ularni mayin keramik korxonalarida keng qo'llanishga sharoit yaratdi.

Nazorat savollari:

1. Qorishtiruvchi mashinalar harakat prinsipi va konstruksiyasi bo'yicha qanday guruhlariga bo'linadi?
2. Suyuq massalarni aralashtirish uchun qorishtirgichlar qanday guruhlariga bo'linadi?
3. Plastikli (mayin) materiallarni tayyorlash uchun qorishtirgichlar qanday guruhlariga bo'linadi?
4. Majburiy aralashtiruvchi qorishtirgichlarni ishlash prinsipini tushuntirib bering?
5. Zamonaviy BP-1G-100 rusumli bir valli beton qorishtirgichning konstruksiyasi va ularning texnik tavsifi nimalardan iborat?

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Duggal S. K. (B.E., M.E., Ph.D. Professor and Head Civil Engineering Department Motilal Nehru Institute of Technology Allahabad (U.P.)) Building materials (2008). New Age International (P) Ltd. - p. 525.
2. Andrew J. Charlett (formerly of Nottingham Trent University, UK) and Craig Maybery-Thomas (Neath Port Talbot County Borough Council, UK) (2013) Fundamental Building Technology. UK - p. 392.
3. Бауман В.А., Клушанцев Б.В., Мартынов В.Д. «Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций». – М.: Машиностроение, 1981.
4. Сергеев В.П. Строительные машины и оборудования. Учеб. для вузов по спец. «Строит. машины и оборудование». – М.: Высшая школа, 1987.
5. Sattorov Z.M. Qurilish industriasining mexanik uskuna va mashinalari. O'quv ko'llanma. – T.: 2019. – 294 b.

4-amaliy Qurilish materiallarini saralash uchun texnologik uskunalar. Yassi va barabanli sim g'alvirlar. Havoli separatsiya uchun mashinalar.

Qurilish materiallarini saralash uchun texnologik uskunalar. Har xil qurilish materiallarini tayyorlash uchun qo'llaniladigan xom ashyo ko'pchilik holatda bir xil bo'lmagan va bo'laklar hamda donalarning kattaligi bo'yicha yoki changsimon zarralardan tashkil topgan. Buning orasida materiallarni qayta ishlashda qorishmalarni alohida sortlarga (fraksiyalarga) ajratilishida (saralashda), ularning har bir bo'laklari (dornalar, zarralar) ma'lum chegaradan chiqmaydi. Hodisalar qatorida qayta ishlanadigan materiallardan begona aralashmalar yoki narsalarni ajratib olish lozim.

Agarki ma'lum sortdagi mahsulotlarni tayyorlash talab etilsa yoki yordamchi sifatida qachonki saralangan material quyidagi ketma-ketlikdagi texnologik operatsiyalar uchun mo'ljallanayotgan bo'lsa, saralash mustaqil qiymatga ega bo'lishi mumkin.

Saralash vazifasi:

➔ maydalanishga mo'ljallangan materiallardan kattaliklari qaysiki o'lchamlari berilgan mashina uchun maksimal ruxsat etiladigandan oshadigan bo'laklarni ajratish;

➔ berilgan bosqichda qayta ishlashda qaysiki o'lchamlari kam talab etiladigan bo'laklarni ajratish;

➔ qaysiki o'lchamlari yuqori talab etiladigan maydalangan mahsulotdan zarralarni ajratish;

➔ zarralardan har xil yiriklikda ma'lum mutanosiblikda aralashmalar (shixta) tayyorlashda zarur bo'ladigan bir necha sortlarda yirikligi bo'yicha maydalanadigan materiallarni ajratish;

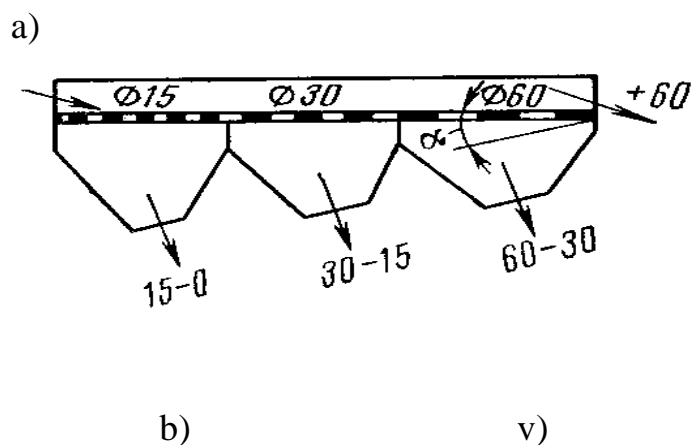
➔ xom ashyoning qimmatli tarkibi qismini o'zida ko'paytirib, foydali qazilmadan begona aralashmalarni olib tashlash. Masalan, kaolin qazib olishda, uning sifatini pasaytiruvchi kvarts donalarini, dala shpatini va boshqa minerallarni olib tashlab, unga ishlov berish. Bu jarayon xom ashyoni boyitilishi deb ataladi;

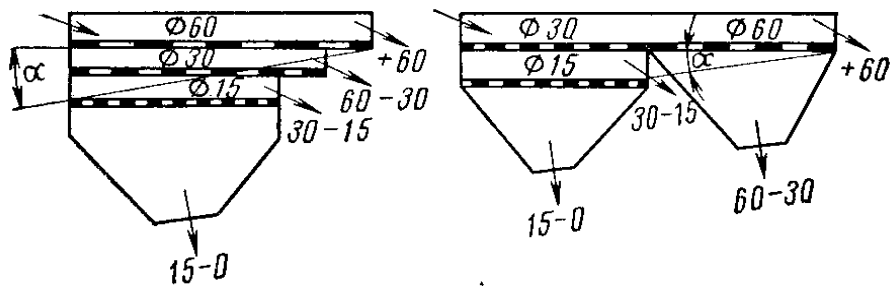
➔ qaysiki mavjud yoki mahsulotning sifatini pasaytiruvchi yoki mashinaning ishlashida zararli ifodalanadigan xom ashyodan begona narsalarni ajratish.

Saralash usullari va mashinasi tasnifi. Materiallarni tasnifi, separatsiyasi (ajratilishi) va sim g'alvirda elanishi mexanik, havoli, gidravlikli va magnitli usullarda amalga oshirilishi mumkin.

Mexanik saralash (sim g'alvirda elash) ta'minlangan kolosniklar, g'alvirlar, elaklar mashinasi yordamida amalga oshiriladi. Sim g'alvirda elash yirikligi bo'yicha ajraladigan ikki yoki bir necha sortlardagi donalarni olish uchun qo'llaniladi. Olinadigan sortlarni soni ishlov beriladigan material o'tkazilgan elaklar orqali soniga bog'liq. Agarki elak soni n bo'lsa, unda $n+1$ sortlar olinadi.

Boshlang'ich material maydasidan yirigiga (25-rasm, a chizma) sim g'alvirda elashda eng kichkina tirqishlarga g'alvirga (elakga) keyin o'rtacha o'lchamli tirqishlari bilan g'alvirga va yakunida eng katta tirqishli g'alvirga beriladi. Yirigidan maydasiga sim g'alvirda elashda (25-rasm, b chizma) yuqori elak eng katta tirqishga, pastkisi esa eng kichkina tirqishga ega. Sim g'alvirda qurama (aralash) elashda (25-rasm, v chizma) ajratiladigan qorishma boshida o'rtacha o'lchamli tirqishlari bilan g'alvirga beriladi. Birinchi g'alvir tirqishlari orqali o'tgan bo'laklar (donalar), uning ostida eng kichkina tirqishlari bilan joylashgan g'alvirga kelib tushadi, bu vaqt ichida katta o'lchamli bo'laklar eng katta tirqishli ikkinchi g'alvirga kelib tushadi.





25-rasm. Sim g'alvirda elash chizmasi.

Maydasidan yirigiga sim g'alvirda elash chizmasi ishlatilish nuqtai nazari bilan juda oddiy, bu esa alohida qiyinchiliksiz materiallarni bunkerlarga tegishliligi bo'yicha saralashga yo'naltirishga imkon beradi. Shuningdek, sim g'alvirga xizmat ko'rsatishni va uni ta'mirlashni soddalashtiradi. Ko'rib chiqilayotgan chizmaning katta kamchiligi shundaki, eng katta bo'laklar g'alvirga eng kichkina tirqishlar bilan kelib tushishi hisoblanadi, ya'ni eng kam mustahkamlikda uning tez yeyilishiga olib keladi. Bundan tashqari, qorishmani eng kichkina tirqishli g'alvirga uzatilishida yirik bo'laklar tirqishlarning bir qismini to'sib qolib, mayda fraksiyalarni ajratishiga qiynaladi.

Qurilish materiallari sanoatida eng ko'p tarqalgan ikkinchi chizma bo'yicha elash yaxshi natijalarni beradi, bunday holatda materialning yirik bo'laklari mayda va o'rta fraksiyalarni ajralishiga xalaqit bermaydi. Bu chizmaning kamchiligi shundaki, u bunkerlarga alohida sortlarga yo'naltiruvchi qo'shimcha novlarni va oqishni talab etadi.

Quramali (aralash) chizma o'zining afzalliklari va kamchiliklari bo'yicha oraliq holatni egallaydi.

Sim g'alvirda elashga ega material bo'laklari tirqish orqali g'alvirga yoki agarki ularning o'lchamlari tirqish o'lchamlaridan kichik yoki unga yaqinlashsa faqat shu holatda elakga o'tishi mumkin. Ko'pchilik holatda sim g'alvirlar material harakati yo'nalishiga bir muncha qiyalik bilan o'rnatiladi. Bu elak yoki g'alvir tirqishlari orqali o'tishi mumkin bo'lgan zarralar o'lchamlarini yanada ko'proq kichraytiradi.

Tirqish orqali elakga o'tgan materialning barcha zarralari pastki sinf deb ataladigan mahsulotni o'zida namoyon yetadi, elak orqali o'tmagan barcha zarralar esa yuqori sinfli mahsulot deb ataladi.

Qachonki barcha zarralarning o'lchamlari elakning tirqish o'lchamlaridan bir muncha kichik bo'lib, u orqali elanadigan bo'lsa, shunda mukammal saralangan deb hisoblash mumkin. Biroq amaliyotda pastki sinfli bo'laklarning bir qismi doim elakda ushlab qolinadi va yuqori sinfli mahsulot bilan birga chiqib ketadi. Saralashning samaradorlik ko'rsatkichlariga boshlang'ich mahsulotda ularning haqiqiy zarralari soni o'lchamlari elakning tirqish o'lchamlaridan kichik bo'lgan, sim g'alvirda elanishda olingan pastki sinfli mahsulotning nisbati xizmat qilishi mumkin. Bu yerdan sim g'alvirning sim g'alvirda elash sifati koeffitsiyenti η quyidagiga teng bo'ladi:

$$\eta = B / A , \quad (15)$$

bu yerda: A – boshlang'ich mahsulotda pastki sinfli zarralarning haqiqiy soni; B – elak orqali o'tgan pastki sinfli zarralar soni.

Boshqa sinfli mahsulot bilan fraksiyalarni eng kam ifloslanishini ta'minlaydigan asosiy sharoitlardan biri, elak tirqishlari o'lchamlarini to'g'ri tanlanishida hisoblanadi. Talab etiladigan elak tirqishlari o'lchamlarini tanlash uchun boshlang'ich ma'lumot fraksiyalarining ajralishi chegaralari (chegaraviy donalar o'lchami d_{cheg}), materiallar ko'rinishi, boshlang'ich materialning donalari tarkibi (chaqiq tosh, shag'al va sh.k.) va sim g'alvir tipi (yotiq, qiya) hisoblanadi.

Sim g'alvirda elash samaradorligining kutiladigan qiymatini quyidagi formula bo'yicha aniqlash tavsiya etiladi:

$$Ye_E = e k_1 k_2 k_3 , \quad (16)$$

bu yerda: e – k_1, k_2, k_3 birga teng bo'lganda, sim g'alvirda elashning namunaviy samaradorlik qiymati (o'rtacha sharoit uchun); k_1 – sim g'alvirning qiyalik burchagini hisobga oluvchi koeffitsiyent; k_2 – boshlang'ich materialda pastki sinfli donalar o'tishining tarkibini hisobga oluvchi koeffitsiyenti; k_3 – elak tirqishining yarmi kichik o'lchamida pastki sinfli donalarning foiz tarkibini hisobga oluvchi koeffitsiyent.

e, k_1, k_2, k_3 kattaliklarning qiymatlari 1–jadvalda keltirilgan.

Ishlab chiqarish sharoitida elak tirqishining talab etiladigan o‘lchamini aniqlash (yoki aniqlashtirish) holatida Ye_E kattalikni juda aniq quyidagi formula bo‘yicha aniqlash mumkin:

$$Ye_E = [S - A - A_1 / A \cdot (100 - S) / S] \cdot 100 \%, \quad (17)$$

bu yerda: S – boshlang‘ich materialda pastki sinfli fraksiyalar tarkibi (sanoat sim g‘alviri elagining tirqishi shakli va mavjud o‘lchamlariga aynan o‘xshash laboratoriya elagida boshlag‘ich materialning namunasi sochilishi aniqlanadi), %; A – yuqori sinfli mahsulotning tanlangan namunasi og‘irligi; A_1 – yuqori sinfli mahsulot namunasi elangandan keyin undan pastki sinfli donalar og‘irligi.

Bunda Ye_E kattalikning qiymati sim g‘alvirni har xil vaqtlarda ishlashida tanlangan eng kamida uchta namuna sochilishidan o‘rtachasi aniqlanadi.

1–jadval

e, k_1, k_2, k_3, S ko‘rsatkichlarning qiymati

Ko‘rsatkichlar	To‘g‘ri chiziqli tebranishli gorizontalsim g‘alvir			Aylana tebranishli qiya sim g‘alvir				
	chaqiq tosh	shag‘al		chaqiq tosh		shag‘al		
$e, \%$	89,0	91,0		86,0		87,0		
Qiya burchak, grad k_1	0 1,0		9 1,07	12 1,05	15 1,03	18 1,0	21 0,96	24 0,88
$S, \%$ k_2	20 0,86	30 0,90	40 0,95	50 0,97	60 1,0	70 1,02	80 1,03	
Elak tirqishi-ning yarmi kichik o‘lchamida k_3 pastki sinfli donalarning tarkibi	20 0,90	30 0,95	40 0,98	50 1,0	60 1,01	70 1,03	80 1,04	

Yana shuni ta'kidlash zarurki, sim g'alvirda elash sifatida quyidagini aytish lozim:

➔ material namligi – yuqori namlik bilan sim g'alvirda elashda samaradorlik ko'pchilik holatda pasayadi;

➔ elakda material qatlami qalinligi – qatlam qalinligining haddan tashqariligi va uning qalinligi teskarisi sim g'alvirda elash sifatini pasaytiradi;

➔ amplituda (holatlari orasidagi masofa) tebranishi shunday hisoblar bilan tanlanishi zarurki, ular silkinishida materialning jadal ajralishi sodir etilsin.

Avval ta'kidlanganidek, noruda sanoatida qayta ishlanadigan materiallarni saralash sifatiga alohida yuqori talab qo'yiladi. Chaqiq tosh va shag'al uchun fraksiyalarni ruxsat etiladigan ifloslanish chegaralari 5 % dan ko'p emas. Sim g'alvirlarda materiallarni bunday ajralishi faqatgina yuqori sifatli elaklar bilan jihozlangan zamonaviy tebranuvchi sim g'alvirlarni to'g'ri ishlatilishi sharoitida ta'minlash mumkin. Sim g'alvirda elash jarayoni, masalan qum, shag'al va chaqiq toshni qayta ishlashda turli-tuman xususiyatga ega. Texnologik belgilari bo'yicha ularni quyidagi uchta asosiy ko'rinishiga bo'lish mumkin:

1. Dastlabki sim g'alvirda elash;
2. Oraliq sim g'alvirda elash;
3. Mahsulotdor sim g'alvirda elash.

Dastlabki sim g'alvirda elash boshlang'ich tog' massasidan birlamchi maydalagichda keyinchalik maydalanishi talab etilmaydigan, bunda sim g'alvirda elash sifatiga yuqori talablar berilmaydigan mayda bo'laklar nisbatan ajralishi maqsadi bilan amalga oshiriladi.

Oraliq sim g'alvirda elash zamonaviy maydalash-saralash uskunalarda har xil texnologiyalar bo'yicha maydalangan va boshqa materiallar bo'laklari taqsimlanishi maqsadi bilan amalga oshiriladi. Ushbu jarayonlarda odatda og'ir tipdagi (hammasidan ko'proq markazi siljigan) sim g'alvirlar ishlatiladi.

Mahsulotdor sim g'alvirda elash sochiluvchan va bo'lakli materiallarni fraksiyalarga ajratilishi maqsadi bilan amalga oshiriladi. Nisbatan yirik fraksiyali

chaqiq tosh va shag'al olish uchun o'rtacha inersiyali va markazi siljigan sim g'alvirlar ishlatiladi.

Havoli ajratish havo oqimida materiallarni yirikligi bo'yicha saralashga asoslangan, ya'ni materiallar zarralari og'irlik kuchi yoki markazdan qochma kuch yoki ularning va boshqalarining qo'shma harakati ta'siri ostida to'kiladi.

Gidravlikli saralash materiallar yirikligi bo'yicha suv muhitida muallaq holatda joylashgan, bir xil bo'lmagan solishtirma og'irligi va kattaliklari har xil tezliklarda donalari (zarralari)ning tushishiga asoslanadi.

Magnitli saralash qayta ishlov beriladigan materialdan mahsulotni ifloslantiradigan ichida temir mavjud bo'lgan aralashmalarni ajratish uchun yoki qayta ishlanadigan xom ashyoga tasodifan tushgan metall narsalarni ajratish uchun xizmat qiladi. Magnitli saralash magnit maydoni zonasiga tushgan metall qismlarni magnitga tortishishiga asoslanadi.

Qurilish materiallari sanoatida qo'llaniladigan sim g'alvirda elash va saralash uchun mashinalar quyidagicha tasniflanadi:

1. Sim g'alvirlar:

- a) yassi qo'zg'almaydigan;
- b) yassi qo'zg'aluvchan, o'z navbatida titratuvchi va tebranadiganga bo'linadi;
- v) prizmalı yoki barabanli aylanuvchan.

2. Havoli separatorlar:

- a) gorizontál (yotiq) havo oqimli;
- b) vertikal (tik) havo oqimli;
- v) markazdan qochma kuchlar va yuqori yo'nalgan havo oqimi ta'siri ostida zarralarning harakati.

3. Hidravlikli saralash uchun mashinalar va apparatlar:

- a) konusli, kamerali, gidromexanikli tasniflagichlar;
- b) tebratuvchi stollar.

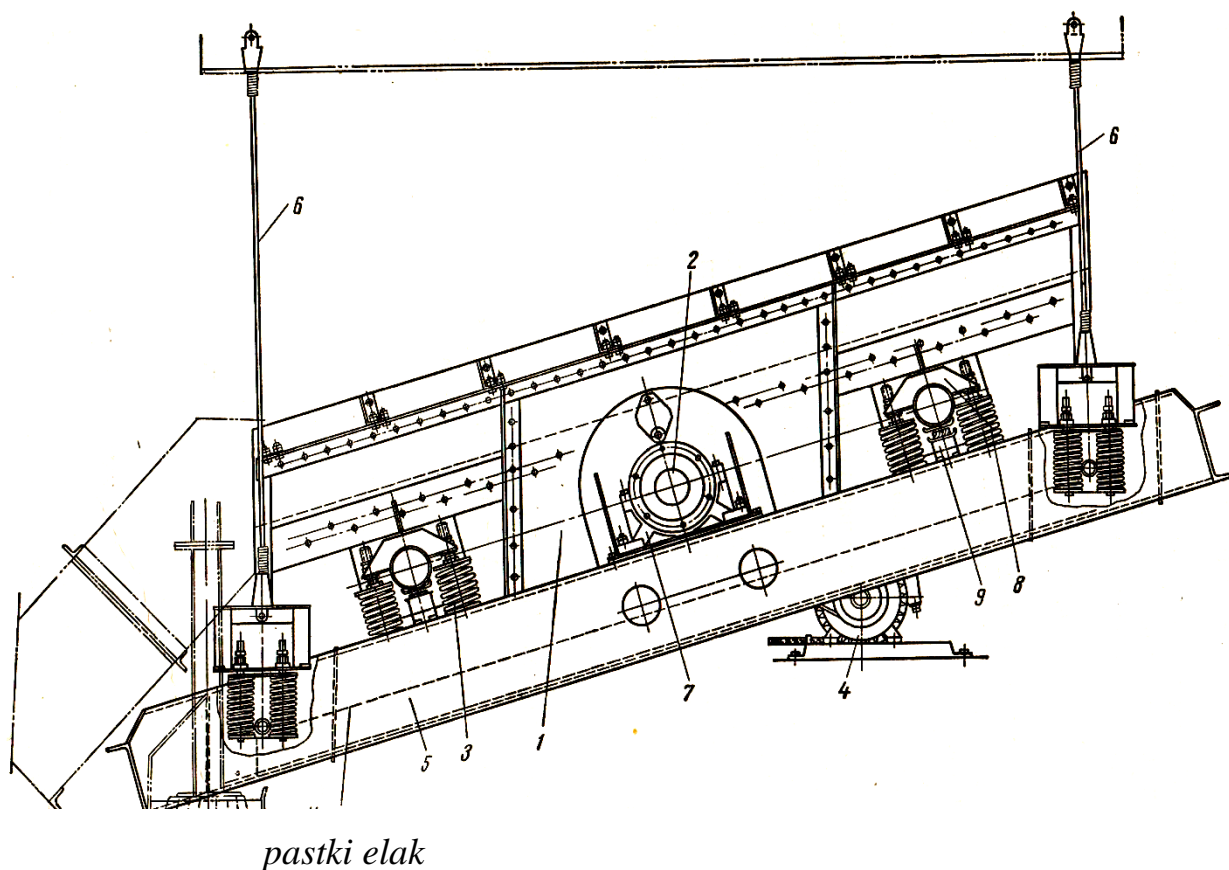
4. Magnitli separatorlar:

- a) quriq elektromagnitli;

b) nam elektromagnitli.

Yassi va barabanli sim g'alvirlar. Tebranuvchi sim g'alvirlar giratsion (markazi siljigan, eksentrik), inersiyali va elektromagnitliga bo'linadi.

Aylana tebranishli giratsion sim g'alvirlar. Tez yuradigan ikki elakli giratsion (markazi siljigan) tebranuvchi sim g'alvirning tipi quyida ko'rsatilgan (26-rasm).



26-rasm. Ikki elakli giratsion tipdagi tebranuvchi sim g'alvir.

Materiallarni fraksiyalarga bo'linishi ularning qiya o'rnatilgan elaklar bo'yicha joylashuvida sodir bo'ladi, ba'zilar savat (1) bilan vertikal tekislikda aylana tebranish sodir etadi. Markazi siljigan valdan (2) savat tebranishi xabar beradi, tebranadigan massaning aniq markaziy og'irligida o'tadi. Savat markaziy og'irlikdan inersiya (jismlarning tashqi ta'sir bo'lmasa, tinch yoki tekis harakatdagi holatini saqlash xususiyati) radiusi masofasida joylashgan to'rt juftli silindrlil prujinaga (3) tayanadi. Tebranadigan massa va materiallar markazdan

qochma kuchlar inersiyalari ikki maxovik yordamida og'irlikga qarshiligi bilan vazni tenglashtiriladi.

Tebranuvchi sim g'alvirning uzatmasi elektrodvigateldan (4) pona tasmali o'tkazish (harakatni mashinaning bir qismidan boshqa qismiga o'tkazuvchi mexanizm) orqali amalga oshiriladi. Qo'zg'almaydigan ramaga (5) savat o'rnatiladi, ba'zilar osti prujinaga o'xshash cho'ziluvchan osma (6) vositasi orqali metalli konstruksiyaga yoki to'sin yopmasiga, biroq alohida aniq muvozanatli tizimlar sharoiti bo'yicha mahkamlanadi.

Ko'rib chiqilayotgan ikki elakli giratsion tipdagi sim g'alvirni poydevorga o'rnatish mumkin. Qo'zg'almaydigan ramaga uzatmali val (2) rolikli podshipnik (7) va silindrli prujina (3) korpuslari o'rnatiladi. Savatda maxsus ish g'ol qiluvchi yordami bilan ikki qavat (yarus)li elak, ko'zda tutiladigan taqsimlanish yirikdan maydaga, yuqori elak pastkidan katta yirik teshikli bo'lganligi sababli o'rnatiladi. Yuqori va xuddi shunday pastki elaklar teshiklari tomonlari bo'ylab o'zaro mos kvadrat (tomonlari teng to'g'ri to'rtburchak) 55, 80, 90 va 26, 35, 42 mm bo'ladi. Savatning yon tomonidagi devorlariga to'rtta kronshteyn (8) qotiriladi, uning vositasida rama prujinaga tayanadi. Kronshteynning o'rta qismida ishga tushirish va sim g'alvirni to'xtashida yuzaga keladigan rezonansli (tebranishlar chastotasi mos kelgan jismlardan birining boshqasi ta'sirida tebranma harakatga kelishi yoki tebranish amplitudasining keskin kuchayishi) tebranishni so'ndirish uchun xizmat qiluvchi rezinali dempfer (tebranishni pasaytiruvchi yoki yutuvchi asbob, qurilma) lar (9) o'rnatilgan. Osmalar (6) buralib tortilgan bo'ladi, uning yordami bilan elaklanadigan ustki yuzasi talab etadigan qiyalik burchagini yengil o'rnatish mumkin.

Yuklanishni oqishi elak maydonining eng ko'p to'liq ishlatilishi va uning yeyilishi teng me'yorlanmaganligini ogohlantirishini ta'minlash maqsadi uchun yuqori elakda uning barcha eni bo'yicha materialni berilishini teng me'yorda ta'minlanishi zarur.

Barabanli sim g'alvirlarning ishchi qismi – silindrik yoki konussimon yuza bo'yicha egilgan g'alvir, yoki ko'p qirrali barabanli elak hisoblanadi.

Barabanli sim g'alvir g'alvir bo'yicha saralanadigan material aralashtirish va silkinishsiz deyarli siljiydi, mayda bo'lakning ahamiyatli qismi yuqori qatlamga joylashganligi sababli, sim g'alvirda elash sifatiga bu salbiy ta'sir etadi. Sim g'alvirning ishchi maydonining ishlatilishi ahamiyatsiz va uning umumiy kattaligidan 12 – 20% ni tashkil etadi.

Barabanli sim g'alvirlarning asosiy afzalligi – sekin va bir maromda aylanishi hamda ishga turtki yo'qligi hisoblanadi. Bu esa binolarning yuqori qavatiga ularni o'rnatish va ko'chma o'rnatilishiga imkon beradi.

Konussimon, ko'p qirrali va silindrikli barabanli sim g'alvirlarning aylanishida ishqalanish kuchi harakati ostida saralanadigan material bir oz balandlikka ko'tariladi, undan so'ng pastga sirg'anishni boshlaydi, bunda o'q qiyaligi yoki baraban konusligi tufayli chiqishga elakdan o'tkazish yuzasi bo'ylab siljiydi.

Barabanli sim g'alvirlar quyidagicha tasniflanadi:

- ➔ **baraban konstruksiyasi bo'yicha** – konussimon, ko'p qirrali va silindrikli;
- ➔ **barabanni ushlab turuvchi, tayanch tipi bo'yicha** – valda yoki rolikli tayanchlarda sim g'alvirlar.

Barabanli sim g'alvirlarda materiallarni uch va undan ko'p darajalarga bo'linishida maydadan yirikga saralash uslubi qo'llaniladi. Baraban tasmali uzatma orqali elektrodvigateldan va bir juft tishli konussimon g'ildirak yoki reduktor orqali elektrodvigateldan aylanishi keltiriladi. Asosiy barabanga konsentrikli (bitta umumiy markazga ega bo'lgan) nisbat bo'yicha yuklanishi tomonidan unga egilgan to'r bilan ikkinchi baraban o'rnatilgan. Ikkinchi baraban saralashga tushayotgan hamma material boshida tashqi barabanning elak chidamliligini oshirib, mustahkamli g'alvirga berilishi uchun kerak.

Rolikli tayanchlar barabanning umumiy uzunligi 4,5 dan 12 m gacha bo'lganda, silindrlar diametri 900 dan 2000 mm gacha bo'lgan og'ir va katta

barabanli sim g'alvirlar uchun qo'llaniladi. Yengilroq mashinalar markaziy val bilan quriladi, unga baraban karkasini ushlab turuvchilar qotiriladi.

Barabanli sim g'alvirlar 7^o gacha qiyalik bilan o'rnatiladi.

Havoli separatsiya uchun mashinalar. Havoli separatorlar texnologik belgisi bo'yicha ikki guruhga bo'linadi: o'tuvchi va aylanma harakatni hosil qiladigan separatorlar.

O'tuvchi separatorlar. O'tuvchi separatorlarning o'ziga xos xususiyatining farqlanishi bular aeroaralashma ko'rinishida ularga boshlang'ich material kelib tushadi, yupqa mahsulot esa havo (gaz) bilan birga mustaqil chang cho'ktiruvchi qurilmaga qaytariladi, masalan siklon (havoni yoki gazni har xil qattiq jismlardan tozalaydigan apparat) va filtr.

O'tuvchi separatorlar odatda shamollatiladigan tegirmonlar bilan qo'llaniladi. Ulardan biri maydalangan material havoli oqim, masalan shaxtali, aerobilli, pnevmatikli (bosimli havo), bolg'ali, g'ildirak-tebrangichli va oqimli, shuningdek uncha yuqori bo'lmagan ishlab chiqarish samaradorligiga nisbatan tegirmonlar, masalan tebranadigan bilan olib chiqiladi. Ushbu separatorlar yetarlicha kamdan-kam uchraydigan sement sanoatida qo'llaniladi.

Harakat prinsipi, ya'ni asosiy maydon bo'linishining prinsipial chizmasi bo'yicha o'tuvchi separatorlarni quyidagi kichik guruhlarga bo'lish mumkin:

1. Separatorlarda materiallar bo'linishi asosan og'irlik kuchi harakati ostida sodir bo'ladi. Ushbu kichik guruhlarning vakili sifatida shaxtali tegirmonlar bilan o'rnatilishida qo'llaniladigan shaxtali separator hisoblanadi.

2. Separatorlarda parraklari tangensial (egri chiziqqa urinma chiziq bo'yicha yo'nalgan) yo'nalishga o'rnatilgan yordami bilan havo oqimi buraladi. Bu yerda bo'linish markazdan qochma kuch harakati ostida og'irlik kuchi bilan kombinatsiyasida (bir turdagi bir necha narsaning o'zaro uyg'un birikmasi) sodir bo'ladi.

3. Separatorlarda havo oqimi kuraklar (rotorning) aylanishi yordami bilan buraladi. Bu yerda bo'linish markazdan qochma kuch harakati ostida asosiy ravishda sodir bo'ladi.

Aylanma harakatni hosil qiladigan separatorlar. Aylanma harakatni hosil qiladigan separatorlarning muhim farqlanishi shundaki, ularda shamolparrak havoli oqimni hosil qilish uchun, changlagich chang havoli aralashma hosil bo'lishi uchun, separatorli va chang cho'ktirgich qurilma bitta agregatda birlashtirilganligi hisoblanadi. Separatorlarda boshlang'ich material ushbu guruhda qoida asosida mexanik yo'l bilan beriladi.

Aylanma harakatni hosil qiladigan separatorlar o'tuvchi separatorlar bilan taqqoslash bo'yicha 2–4 marta kam energiya sarflanishiga ega, juda qulay va ularda aniq bo'linish bir qancha yuqoridir. Ushbu ustunlik tufayli aylanma harakatni hosil qiladigan separatorlar qurilish materiallari sanoatida yuqori ishlab chiqarish samaradorligi qurilmalarida asosan tarqalgan, jumladan sement ishlab chiqarishda, boyitilgan foydali qazilmalarda va sh.k.

Harakat prinsipi, ya'ni asosiy maydon bo'linishining prinsipial chizmasi bo'yicha aylanma harakatni hosil qiladigan separatorlarni quyidagi kichik guruhlarga bo'lish mumkin:

1. Kuraksiz disk bilan sochiluvchan (yoki diskli) separatorlar, ularda materiallar bo'linishi asosan og'irlik kuchlari harakati ostida va uncha katta bo'lmagan darajadagi markazdan qochma kuchlarda sodir bo'ladi.

2. Kurakli va disk bilan sochiluvchan separatorlar, ularda materiallar bo'linishi oqim tezligini radial tashkil etuvchi burchak ostida yoki perpendikulyar yo'naltirilgan markazdan qochma kuchlar harakati ostida sodir bo'ladi.

3. Kurakli va disk bilan sochiluvchan separatorlarda material bo'linishi oqim tezligi radial tashkil etuvchi qarshisiga yo'nalgan bo'lib, markazdan qochma kuchlar harakati ostida sodir bo'ladi.

Nazorat savollari:

1. Saralash usullari qanday amalga oshiriladi?
2. Sim g'alvirda elash jarayonining texnologik belgilari qanday ko'rinishlarga ega va ularni ta'riflab bering?

3. Havoli ajratish usuli qanday amalga oshiriladi?
4. Gidravlikli saralash usuli qanday amalga oshiriladi?
5. Magnitli saralash usuli qanday amalga oshiriladi?
6. Barabanli sim g'alvirlarning konstruksiyasi nimalardan tashkil topgan?
7. Havoli separatsiya deb nimaga aytiladi?

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Duggal S. K. (B.E., M.E., Ph.D. Professor and Head Civil Engineering Department Motilal Nehru Institute of Technology Allahabad (U.P.)) Building materials (2008). New Age International (P) Ltd. - p. 525.

2. Andrew J. Charlett (formerly of Nottingham Trent University, UK) and Craig Maybery-Thomas (Neath Port Talbot County Borough Council, UK) (2013) Fundamental Building Technology. UK - p. 392.

3. Бауман В.А., Клушанцев Б.В., Мартынов В.Д. «Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций». – М.: Машиностроение, 1981.

4. Сергеев В.П. Строительные машины и оборудования. Учеб. для вузов по спец. «Строит. машины и оборудование». – М.: Высшая школа, 1987.

5. Sattorov Z.M. Qurilish industriyasining mexanik uskuna va mashinalari. O'quv ko'llanma. – T.: 2019. – 294 b.

5-amaliy Qurilish materiallarini me'yorlash uchun texnologik uskunalar.

Bunkerlar. Har xil qurilish materiallarini texnologik yo'llarda ishlab chiqarish bo'yicha uzluksiz davra va davriy ishlaydigan mashinalar mavjud.

Texnologik yo'lning yuqori ishlab chiqarish samaradorligini ta'minlash uchun oldida va davriy harakatlanuvchi mashinadan so'ng ham yetarlicha talab etilgan materiallar zaxirasiga ega bo'lishi kerak. Materiallarning zaxirasi uchun

mashinalar (alohida hollarda va undan soʻng) oldida idishlar qoʻyilishini tashkil etish zarurligini koʻrsatadi.

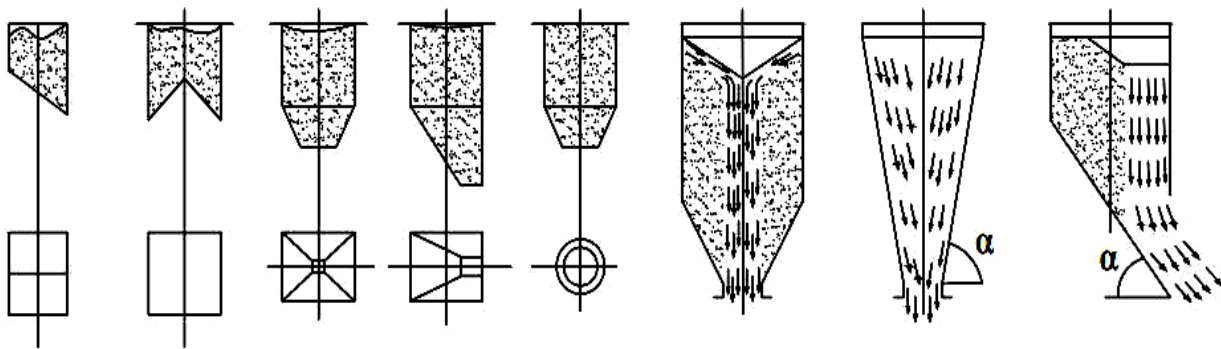
Oʻzi agʻdargich avtomobil yoki maydalagich mashinasining vagonlariga jinslarni uzatishda oʻzaro mos (qabul qiluvchi) sigʻimli bunkerlarga jinslarni boʻshatish amalga oshiriladi.

Davriy harakatlanuvchi beton qorishtirgichlar (toʻplamida meʼyorlagich bilan) va beton qorishmasining tarkibiy qismlarini uzluksiz uzatish vositasi oraliqdagi mavjud bunkerlar bilan birgalikda ishlaydi. Odatda oxirgisi materiallarni qisqa muddatda saqlash uchun xizmat qiladi, shuning uchun uzoq muddatga saqlanadigan materiallarning katta miqdori siloslardan farqli ravishda nisbatan uncha katta boʻlmagan oʻlchamlarga ega.

Bunkerlar vazifasidan bogʻliqlikda markaziy yoki yonlama yuksizlantirish bilan har xil shakllarda (dumaloq, toʻgʻri burchakli, toʻrt burchakli) ishlab chiqariladi (27–rasm).

Bunkerlardan materiallarni teng meʼyorda oqib chiqishi bunkerlar devorining yetarlicha katta burchak qiyaligida mumkin, biroq juda katta burchak qiyaligida materiallarning chiqishini toʻxtashi va gumbazlar hosil boʻlishi xavfliligini yuzaga keltiradi.

Bunkerdan materiallarni yaxshi oqib chiqishini taʼminlash uchun devorlar qiyaligining burchaklari materialning tabiiy qiyaligi burchagidan 5–10% kattalikda qabul qilinadi, bunda bunkerning devorlarida tebratgichlar koʻrinishidagi qoʻzgʻatgichlar oʻrnatilishi koʻzda tutiladi. Bir qator holatda tagi teshikli plitka qoʻllaniladi, u orqali kukunsimon materialni toʻyintirish uchun kapillyar taqsimlaydigan havo bilan havo uzatiladi va buning oqibatida material oquvchanlikga ega boʻladi.



27–rasm. Bunkerlar chizmasi.

Bunkerdan materialni o‘z-o‘zidan chiqib ketishini ogohlantirish uchun har xil konstruksiyadagi tamba (ochib-yopuvchi mexanizm) qo‘llaniladi. Bunkerli tambalar surilma qopqoqlar, sektorlar, novlar, klapanlar ko‘rinishida yasaladi.

Ta‘minlagichlar. Mashinaga, yuk tashiydigan mexanizm uskunasiga, me‘yorlovchi apparatlarga va sh.k. teng me‘yorda materiallarni uzatish uchun ta‘minlagich qurilmasi xizmat qiladi. Ta‘minlagichlar xom ashyolarni to‘xtovsiz uzatish tufayli xizmat qiladigan mashinalarni yuqori muvaffaqiyatli ishlab chiqarish samaradorligi imkoniyatini ta‘minlaydi hamda ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirish va mexanizatsiyalashtirishga (me‘yorlagich bilan birgalikda) imkoniyat yaratadi.

Ta‘minlagichlar quyidagicha tasniflanadi:

ishchi qismining harakati tavsifi bo‘yicha: to‘xtovsiz chiziqli harakati bilan – tasmali, plastinkali, zanjirli; tebranma harakati bilan – novli, titratuvchili; aylantirish harakati bilan – buramali, diskli, sektorli;

o‘rnatish uslubi bo‘yicha: siljiydigan, ko‘chmas (bir joyda ishlovchi);

konstruksiyasi bo‘yicha: plastinkali, tasmali, novli, tebrangichli, likopsimon, barabanli, shnekli.

Zamonaviy TK-16 rusumli siljiydigan plastinkali bunker-ta‘minlagich.

Zamonaviy TK-16 rusumli siljiydigan plastinkali bunker-ta‘minlagich (28–rasm) yirik maydalaydigan siljiydigan agregatlar va rotorli maydalagichga massani teng me‘yorda uzatish uchun mo‘ljallangan. bunker-ta‘minlagichning asosiy ishchi qismlariga yuklaydigan va yuk tushiradigan o‘rasi kiradi.

Ta'minlagich tog' massasining katta bo'laklarini ajratish uchun kolosnikli panjara orqali qabul qiluvchi o'rani berkitadi. Bugungi kunda bunker-ta'minlagichlarni siljiydigan, ko'chmas, o'ziyurar turlari bilan farqlash qabul qilingan.



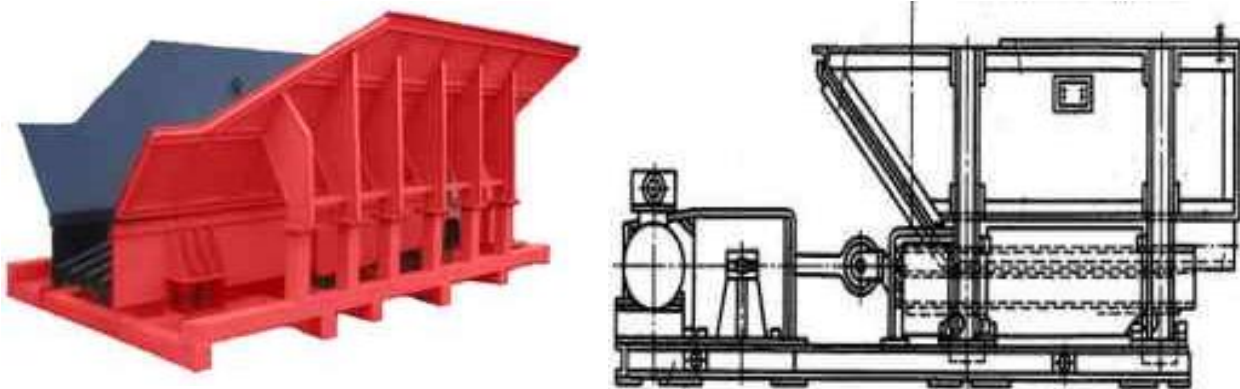
28–rasm. Zamonaviy TK-16 rusumli siljiydigan plastinkali bunker-ta'minlagich.

Zamonaviy TK-16 rusumli siljiydigan plastinkali bunker-ta'minlagichning texnik tavsifi

Ishlab chiqarish samaradorligi, m^3/s	75; 150
Tasma eni, m	1
Transportyor uzunligi, m	6
Uzatiladigan materialning ruxsat etilgan o'lchami, sm	60
Tasmaning harakat tezligi, m/s	0,08-0,16
Elektrodvigatelning quvvati, kvt	3; 6
Ta'minlagich o'lchamlari, sm :	
uzunligi.....	830
eni.....	415
balandligi	470
Bunker-ta'minlagichning umumiy og'irligi, t	16

Zamonaviy PKT-10 rusumli tebranuvchi ta'minlagich. Zamonaviy PKT-10 rusumli tebranuvchi ta'minlagich (29–rasm) bunkerlar, o'ralar va boshqa sig'imli texnologik mashinalar hamda uzatuvchi qurilmalar novi enining yarmidan ko'p bo'lmagan yirikligida va $2,6 t/m^3$ gacha to'kiladigan yukning hajmiy massasi

bilan yopishqoq bo'lmagan sochiluvchan materiallarni teng me'yorda berish uchun mo'ljallangan. Ta'minlagich uzluksiz yuklarni uzatuvchi mashina hisoblanadi. Ta'minlagichning ishchi qismi nov bo'lib, u qaytma-ilgarilanma harakatni bajaradi. Ta'minlagichning qolgan ishchi qismiga uzatma, reduktor va tayanch podshipniklarni keltirish mumkin. Ushbu ko'rinishdagi ta'minlagich asosan ko'mir sanoati korxonalarida qo'llaniladi.



29–rasm. Zamonaviy PKT-10 rusumli tebranuvchi ta'minlagich.

Zamonaviy PKT-10 rusumli tebranuvchi ta'minlagichning texnik tavsifi

Ishlab chiqarish samaradorligi, m^3/s	240
Novning o'lchamlari, m :	
eni.....	1
uzunligi.....	1,90
Novning yurishi, mm	0-180
Elektrodvigatelning quvvati, kvt	15
Tashqi o'lchamlari, m :	
uzunligi.....	3,619
eni.....	1,508
balandligi.....	1,518
Umumiy og'irligi, t	2,8

Me'yorlagichlar. Qurilish materiallari sanoatida me'yorlagichlar talab etiladigan qattqlikdagi va tarkibdagi beton qorishmalarini tayyorlash uchun, silikat g'isht zavodlarida ohakni va qumni me'yorlash uchun, shisha zavodlarida shixta va sh.k. tayyorlash uchun qo'llaniladi.

Me'yorlagichlar beton qorishmasining tarkiblarini (sement, to'ldirgich, suv) me'yorlashda eng ko'p qo'llaniladi. Shuningdek, aniqlik bilan me'yorlash suv va sement uchun *yo 2 %* va to'ldirgichlar uchun *yo 2,5 %* chegaradan (massasi bo'yicha) chiqmasligi lozim.

Alohida tarkibiy qismlardan har xil massalar va aralashmalarni tayyorlashda, ularni vaznli yoki hajmli me'yorlash talab etiladi. Bu holatda, qachonki aniq me'yorlashga alohida talablar qo'yilmaganda, ta'minlagichlar ham qo'llanilishi mumkin. Biroq aniq me'yorlash zaruriyatida me'yorlagichlar qo'llaniladi. Tashkil etuvchilarning me'yorlanish sifatidan boshlang'ich materiallarning sarflanishida tejalishiga va qorishma sifatiga bog'liqdir.

Me'yorlanish ikkita uslub, ya'ni hajmi va og'irligi bo'yicha amalga oshirilishi mumkin. Hajmi bo'yicha me'yorlanish uncha murakkab bo'lmagan mashinalarni og'irligi bo'yicha me'yorlanishga qaraganda talab etmaydi. Biroq hajmi bo'yicha aniq me'yorlanish nisbatan past, ular bir qator og'irlik hajmining o'zgarishini keltiradigan omillarga bog'liq: boshlang'ich materialning namligidan, donador tarkibdan, materialni zich joylashtirilishidan va sh.k. Bitta va o'sha materialning tebranish og'irligi uning fizik-mexanik xossalaridan bog'liqlikda juda ham ahamiyatlidir. Masalan, qumning hajmiy massasi *1200 dan 2000 kg/m³* gacha va chaqiq toshning hajmiy massasi *1500 dan 2000 kg/m³* gacha o'zgarishi mumkin. Bunday me'yorlagichlarda aniq o'lchab bermoq, ularni doimiy ishlashi shartligini talab etadi. Masalan, me'yorlagich sig'imini har xil jadal to'ldirilishi, idishga materialning uzatilishi bilan balandligining o'zgarishi va uning zichlanish darajasi omillari, o'lchab berilgan porsiya og'irligining sezilarli darajada tebranishini keltirishi mumkin.

Me'yorlagichlar **me'yorlash uslubi** bo'yicha davriy yoki uzluksiz harakatlanuvchan, **me'yorlash usuli** bo'yicha esa – hajmli, vaznli va aralash (hajmli-vaznli) bo'ladi.

Me'yorlagichlar quyidagicha tasniflanadi:

konstruksiyasi bo'yicha: hajmiy, uzluksiz harakatlanuvchi vaznli yoki porsiyali (davriy);

boshqarish tavsifi bo'yicha: qo'l bilan boshqarish, yarim avtomatlashtirilgan, avtomatlashtirilgan.

Vaznli me'yorlagichlar qorishmaning tashkil etuvchilarini aniq tortilishini ta'minlaydi, me'yorlanish natijasiga namligi, to'kilgan materialning zichligi va boshqa omillar ta'sir ko'rsatmaydi.

Vaznli me'yorlagichlar konstruksiyasi jihatidan hajmli me'yorlagichlarga nisbatan murakkabdir. Lekin, vaznli me'yorlagichlarda sement va to'ldirgichlarni aniqlik bilan me'yorlash ancha yuqoridir. Teskarisi, suvni (suyuqliklarni) me'yorlashda hajmli me'yorlash ancha aniqdir. Qoidaga muvofiq, vaznli me'yorlashda materialning yirikligi, hajmiy og'irligi, uzatish balandligi va jadalligi, materialning zichlama darajasi va sh.k. omillarning ta'siri bundan mustasnodir.

Vaznli me'yorlagichlardan ko'proq takomillashgani avtomatlashtirilgan, vaholanki ular boshqasiga qaraganda konstruksiyasi bo'yicha murakkabdir. Ular aniq me'yorlash nuqtai nazaridan, tortilish davrining qisqarganligi va yengil boshqarilishi bilan afzalliklarga ega, bu esa ularni keng qo'llanilishini ta'minladi. Masalan, temir-beton buyumlari zavodining beton qorishtirgich va qorishma qorishtirgich sexlarida.

Boshqarish usuli bo'yicha me'yorlagichlar dastaki, masofali va avtomatik boshqarish bilan farqlanadi. Davriy harakatlanuvchan avtomatik vaznli me'yorlagichlar beton qorishmasini tayyorlash uchun to'plamida betonni joylashtiradigan avtomatik me'yorlagichlar va suyuq materiallar, sement, to'ldirgichlar uchun me'yorlagichlar tarkibida avtomatik me'yorlagichlar chiqariladi.

Uzluksiz harakatlanuvchan me'yorlagichlar bir yoki ikki agregatli chiqariladi. Uzluksiz harakatlanuvchan bir agregatli avtomatik vaznli me'yorlagichlar to'ldirgichlarni (qum, shag'al, chaqiq tosh) va tavsifi bo'yicha o'xshash materiallarni hajmli me'yorlash uchun mo'ljallangan.

Uzluksiz harakatlanuvchan ikki agregatli avtomatik vaznli me'yorlagichlar to'ldirgichlarni me'yorlash uchun mo'ljallangan bo'lib, uning tarkibiga ikkita

mashina, ya'ni ta'minlagich va vaznli me'yorlagich kiradi. Elektromagnit tebranuvchan, barabanli va buramali ta'minlagichlar vaznli me'yorlagichning tasmasiga materiallarni teng me'yorda va uzluksiz uzatilishini ta'minlash uchun qo'llaniladi.

Uzluksiz harakatlanuvchan bir agregatli vaznli me'yorlagichlarda materialning uzatilishi va uning tortilishini boshqarish bitta agregatda amalga oshiriladi.

Bunday me'yorlagichlarning ishlab chiqarish samaradorligi tasmada me'yorlanadigan material qatlamining (og'irligi) balandligini yoki tasmaning tezligini o'zgartirish yo'llari bilan boshqariladi.

Ikki agregatli vaznli me'yorlagichlarning ishlab chiqarish samaradorligi tasmali konveyerning yoki sarflaydigan bunkerning tortadigan qurilmalarining tovushli xabarlaridan o'zgartiriladi.

Qaytarma va siqib turadigan qopqoqli tambalar. Tambalar vazifasiga ko'ra chiqaradigan tirqishni berkitish va bunkerlardan materiallarni uzatilishini boshqaradi. Tambalar qurilmasining prinsipi va konstruksiyasi bo'yicha har xil bo'lishi mumkin.

Tamba quyidagi asosiy talablarga javob berishi zarur hisoblanadi:

- ➔ tambani ochilishi va yopilishi uchun talab etiladigan unchalik katta bo'lmagan kuch;
- ➔ ochilishi va yopilishida sezilarsiz vaqtni sarflanishi;
- ➔ o'z-o'zidan ochilish imkoniyati yo'qligi va zichligi;
- ➔ materialning chiqishini boshqarish imkoniyati, ixchamligi va eng kam og'irligi.

Nazorat savollari:

1. Bunkerlar vazifasidan bog'liklikda qanday shakllarda ishlab chiqariladi?
2. Ta'minlagichlarning vazifasi nimalardan iborat va qanday ko'rsatkichlar bilan tasniflanadi?

3. Qurilish materiallari sanoatida me'yorlagichlar nima maqsadda qo'llaniladi?

4. Me'yorlagichlarning vazifasi nimadan iborat va ular qanday ko'rsatkichlar bilan tasniflanadi?

5. Tambalar vazifasiga ko'ra nimani boshqaradi va ular qanday asosiy talablarga javob berishi zarur hisoblanadi?

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Duggal S. K. (B.E., M.E., Ph.D. Professor and Head Civil Engineering Department Motilal Nehru Institute of Technology Allahabad (U.P.)) Building materials (2008). New Age International (P) Ltd. - p. 525.

2. Andrew J. Charlett (formerly of Nottingham Trent University, UK) and Craig Maybery-Thomas (Neath Port Talbot County Borough Council, UK) (2013) Fundamental Building Technology. UK - p. 392.

3. Бауман В.А., Клушанцев Б.В., Мартынов В.Д. «Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций». – М.: Машиностроение, 1981.

4. Сергеев В.П. Строительные машины и оборудования. Учеб. для вузов по спец. «Строит. машины и оборудование». – М.: Высшая школа, 1987.

5. Sattorov Z.M. Qurilish industriyasining mexanik uskuna va mashinalari. O'quv ko'llanma. – T.: 2019. – 294 b.

V. KEYSLAR BANKI

1-Keys: Armaturani to‘g‘rilash, qirqish va mahkamlash uchun texnologik uskunalar.

Temir-beton buyumlari va konstruksiyalarini ishlab chiqarish katta miqdorda armatura po‘latlarini qo‘llanilishi va qayta ishlanishi bilan bog‘liq bo‘ladi. Armatura buyumlari temir-beton buyumlari va konstruksiyalarini ishlab chiqarish zavodlarining armatura sexlarida hamda maxsus armatura zavodlarida tayyorlanadi. Armaturalarni ishlab chiqarishda doimo texnologik jarayonda ishtirok etadigan maxsus belgilangan mashinalar, uskunalar va texnologik qatorlarni ajratish qabul qilingan.

Birinchi tipiga: o‘zakli armaturalarning bir tekisdagi chiviqlarini tayyorlash uchun to‘g‘ri kesuvchi dastgohlar; o‘zakli armaturalarni tayyorlash uchun texnologik qatorlar; payvandlangan to‘rlarni tayyorlash uchun mashina va uskunalar; fazoviy armatura karkaslari va sh.k. yig‘ish uchun uskunalar kiradi. *Ikkinchi tipiga:* armaturalarni tozalash va mustahkamlash uchun mashinalar; quvurlarning armatura karkaslarini tayyorlash uchun mashinalar; to‘lg‘azmali qismlar va sh.k. ishlab chiqarish uchun texnologik qatorlar kiradi. Alohida hollarda o‘ziga xos ko‘rinishdagi jihozlar qo‘llaniladi.

Yengil armaturalar uchun to‘g‘ri kesuvchi dastgohlarning bir necha turlari mavjud. Ushbu dastgohlarning ishlash qobiliyati armatura elementlarining tavsiflari va mexanizatsiya darajasi bilan farqlanadi.

Armaturani ishlab chiqarish sexlari va zavodlarining texnikaviy jihozlanganligini qanday tasniflash mumkin? Armaturadan temir-beton buyumlari va konstruksiyalarini yig‘ishdan oldin qanday tayyorlash jarayoni amalga oshiriladi? Armaturalarni to‘g‘rilash va qirqish qanday bosqichlarda amalga oshiriladi? Armatura elementlarining tavsiflari va mexanizatsiya darajasi qanday farqlanishi mumkin?

2-Keys: Beton qorishmasini zichlash.

Beton qorishmasini zichlash buyumlarni qoliplash jarayonida muhim hisoblanadi. Zichlash uslublari va shu maqsadlarda qo‘llaniladigan mexanizmlar buyumlar tayyorlanishida o‘zining texnologik jarayonlarini belgilab beradi.

Temir-beton buyumlari va konstruksiyalarini zamonaviy zavodlar va maxsus maydonlarda qoliplashda beton qorishmasini zichlash uchun quyidagi uslublar qo‘llaniladi:

1. Zichlash – beton qorishmasiga katta bosim ta’sir etishi.
2. Sentrifugalash (markazdan qochma kuch ta’sirida qorishmani mexanik ravishda ajratish) – quvurli buyumlarni ishlab chiqarishda markazdan qochma kuchlar beton qorishmasiga ta’sir etishi.
3. Vakuumlash – beton qorishmasidan ortiqcha suv va havoni tortib olish.

4. Titratish – beton qorishmasiga tebranishli harakatning ta'sir etishi.

Amaliyotda beton qorishmasini zichlashning titratish uslubi keng foydalaniladi.

O'rtacha suyuqlik beton qorishmasiga titratish ta'sirigacha kristallanmagan (amorf) yumshoq massani o'zida namoyish etadi. Titratish ta'sirida to'ldirgichlarning zarralari jadal harakatga keltiriladi va buning natijasida ularning o'zaro joylashishi hamda tarkiblari hajmida bir qismi boshqasiga nisbatan joyini o'zgartirishi sodir bo'ladi. Shuningdek, uning markazdagi massalariga nisbatan har bir zarralarning sezilarli darajada harakat tezligiga erishiladi. To'ldirgichlarning ba'zi bir zarralarining siljish tezligi beton qorishmasida qovushqoqlik (oquvchanlik) xossasini paydo bo'lishiga olib keladi va berilgan buyumning geometriyasini egallashida "og'ir suyuqlik" holatiga o'tadi.

Zichlashda beton qorishmasida nima namoyon bo'ladi? To'ldirgichlar zarralarining o'zaro bog'lanishi qanday holatga imkoniyat bermaydi? Ma'lum shartlarga asosan qanday xulosalarni qilish mumkin?

VI. GLOSSARIY

Atamaning rus tilida nomlanishi	Atamaning ingliz tilida nomlanishi	Atamaning o‘zbek tilidagi nomlanishi
Абразивные инструменты	Abrasive tooling	Абразив materiallardan tayyorlangan asboblار, mas., charxtosh, qayroq va sh. k. lar
Бегуны	Muller	Ezib maydalash–aralash tirish mashinasi
Dempfer	Absorber	Dempfer (tebranishni pasaytiruvchi yoki yutuvchi asbob, qurilma)
Dispergatsiya	Dispergated	Tarqalish, yoyilish, maydalanish
Zaklinivat	Wedge	Tishlashtirib (harakatlanmaydigan, aylanmaydigan qilib) qo‘ymoq
Zaxvatnoye ustroystvo	Gripping device	Qamrash qurilmasi
Izmelcheniye	Decomposition	Maydalash, maydalanish
Iznashivaniye	Wear	Eskirishi, yedirilishi, yeyilishi
Istirayemost	Abradability	Ishqalanib yemirilish, yeyilish
Kammedrobilka	Stone-breaker	Tosh maydalagich
Katkovaya	Roller-bearing	Qo‘zg‘aluvchi
Konicheskiy	Conical	Konussimon, konusaviy, konus shaklidagi
Krivoship	Crankshaft	Krivoship (to‘g‘ri chiziqli harakatni aylanma harakatga aylantiradigan mexanizmlarning zet (z) simon qismi)
Melnitsa	Mill	Tegirmon
Motok	Hank	O‘ram
Образующий	Constitutive	Yasovchi (o‘z harakati bilan biror yuza yoki sirt hosil qiladigan)
Ogibat	Round	Egilib o‘ralgan, kiygizilgan
Peremeshivaniye	Agitation	Aralash tirish

Робудител vibratsionный	Stimulus vibrating	Tebranma qo'zg'atgich
Polzun	Runner	Sirg'algich (mashina va mexanizmlarning to'g'ri chiziq bo'ylab sirg'aluvchi qismi)
Privod	Drive	Uzatma
Protivotochnые	Countercurrent	Aniq qarama-qarshi
Прутковый станок	Bar mill	Chivirlarga ishlov berish dastgohi
Smesitel	Mixer	Aralashtirgich, qorishtirgich
Sortirovka	Separator	Saralagich, saralash, xil-xiliga ajratish
Udarno– vibratsionные	Shock-and-vibration	Zarbli tebranish
Ustroystvo	Structure	Qurilma
Futerovka	Fettling	Futerlash (o'tga chidamli material)
Sentrifugirovaniye	Centrifugation	Sentrifugalash (markazdan qochma kuch ta'sirida qorishmani mexanik ravishda ajratish)
Ekssentrisitet	Eccentricity	Ekssentrik (mexanizmlarda: umumiy o'q bilan bir markazga ega bo'lmagan disksimon detal)

VII. ADABIYOTLAR RO'YXATI

Maxsus adabiyotlar:

1. Duggal S. K. (B.E., M.E., Ph.D. Professor and Head Civil Engineering Department Motilal Nehru Institute of Technology Allahabad (U.P.)) Building materials (2008). New Age International (P) Ltd. - p. 525.
2. Andrew J. Charlett (formerly of Nottingham Trent University, UK) and Craig Maybery-Thomas (Neath Port Talbot County Borough Council, UK) (2013) Fundamental Building Technology. UK - p. 392.
3. Бауман В.А., Клушанцев Б.В., Мартынов В.Д. «Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций». – М.: Машиностроение, 1981.
4. Сергеев В.П. Строительные машины и оборудования. Учеб. для вузов по спец. «Строит. машины и оборудование». – М.: Высшая школа, 1987.
5. Sattorov Z.M. Qurilish industriyasining mexanik uskuna va mashinalari. O'quv ko'llanma. – T.: 2019. – 294 b.

Internet resurslari:

www.tpribor.ru
www.mpchb.ru
www.drobilki.com
www.mpchb.com
www.samlit.com
www.dromash.ru
www.hartl.ru