



“TIQXMMI”

MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI

**“TIQXMMI” MTU HUZURIDAGI
PEDAGOG KADRLARNI QAYTA
TAYYORLASH VA ULARNING
MALAKASINI OSHIRISH TARMOQ
MARKAZI**

MELIORATIV NASOS STANSIYALARI VA QURILMALARI

2026

TIAME.UZ

Modulning o‘quv-uslubiy majmuasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2024-yil 27-dekabrdagi №485-sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan o‘quv dasturi va o‘quv rejasiga muvofiq ishlab chiqilgan.

Tuzuvchilar: Uralov B.R. TIQXMMI MTU professori, t.f.d.

Taqrizchilar: “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muxandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti
“Gidrotexnika inshootlari va muxandislik konstruksiyalari” kafedrası , dotsenti, t.f.d. Raxmatov N.

Mundarija

Bob	Mavzu nomi	bet
I	Kirish.	4
II	Modulni o‘qitishda foydalaniladigan intrefaol ta’lim metodlari	10
III	Nazariy materiallar	13
IV	Amaliy mashg‘ulot materiallari	54
V	Glossariy	60
VI	Adabiyotlar ro‘yxati	61

KIRISH

Mazkur o'quv uslubiy majmua O'zbekiston Respublikasining 2020-yil 23-sentabrda qabul qilingan "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2015-yil 12-iyundagi PF-4732-son "Oliy ta'lim muassasalarining rahbar va pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish to'g'risida", 2019-yil 27-avgustdagi PF-5789-son "Oliy ta'lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to'g'risida", 2019-yil 8-oktabrdagi PF-5847-son "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida", 2020-yil 29-oktabrdagi PF-6097-son "Ilm-fanni 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida", 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son "2022–2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida", 2023-yil 25-yanvardagi PF-14-son "Respublika ijro etuvchi hokimiyat organlari faoliyatini samarali yo'lga qo'yishga doir birinchi navbatdagi tashkiliy chora-tadbirlar to'g'risida", 2023-yil 11-sentabrdagi PF-158-son "O'zbekiston – 2030" strategiyasi to'g'risidagi Farmonlari, shuningdek, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 21-iyundagi PQ-228-son "Aholi va davlat xizmatchilarining korrupsiyaga qarshi kurashish sohasidagi bilimlarini uzluksiz oshirish tizimini joriy etish chora-tadbirlari to'g'risida", 2021-yil 17-fevraldagi PQ-4996-son "Sun'iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to'g'risida" qarorlari hamda O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019-yil 23-sentabrdagi 797-son va 2024-yil 11-iyuldagi 415-son qarorlarida belgilangan ustuvor vazifalar mazmuni hamda Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirining 2025-yil 10-dekabrdagi "2026-yilda o'tkaziladigan davlat oliy ta'lim muassasalari, akademik litsey rahbar va pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish kurslari rejasi va tinglovchilar kontingentini tasdiqlash to'g'risida"gi 500-sonli buyrug'i ijrosini ta'minlash vazifalaridan kelib chiqqan holda ishlab chiqildi.

Qayta tayyorlash va malaka oshirish yo'nalishining o'ziga xos xususiyatlari hamda dolzarb masalalaridan kelib chiqqan holda dasturda tinglovchilarning mutaxassislik fanlar doirasidagi bilim, ko'nikma, malaka hamda kompetensiyalariga qo'yiladigan talablar takomillashtirilishi mumkin.

Modulning maqsadi va vazifalari

Modulning maqsad: “Meliorativ nasos stansiyalari va qurilmalari” strategiyasi asosida ta’limiy ijtimoiy kanallarni yaratish haqida oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining bilim, ko‘nikma va kompetensiyalarini oshirish.

Modulning vazifalari:

- zamonaviy meliorativ nasos stansiyalaridan barqaror foydalanishni nazariy asoslarini o‘rganish;
- meliorativ nasos stansiyalarining texnologik ishlash jarayoniga ta’sir etuvchi omillarni nazariy asoslarini bilgan holda ularning ishlatilishini taminlash bo‘yicha malakaviy ko‘nikmalarni shakllantirishdir.

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

Modulning o‘zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida:

Tinglovchi:

- meliorativ nasos stansiyalari va qurilmalari loyihalash jarayonida nasos stansiyalar konstruksiyalarini va turini tanlanishini nazariy asoslarini;
- samadorligini ta’minlashda chet el tajribalaridan foydalanishni, nasos stansiyalarini ishlatish samadorligini oshirish muammolarini;
- sohaga oid ilmiy-texnik yutuqlarni **bilishi** kerak;
- meliorativ nasos stansiyalari va qurilmalarining ish rejimlari;
- ishonchli va xavfsiz ishlash xususiyatlari;
- ulardagi inshootlardan foydalanish bo‘yicha **ko‘nikmalariga** ega bo‘lishi;
- meliorativ nasos stansiyalari va qurilmalarining buzilishi;
- avariya holatlarini tahlil qilish;
- mashinali kanallarda yuz beradigan filtratsiya va loyqa cho‘kish jarayonlariga qarshi kurashish **malakasiga** ega bo‘lishi kerak;
- meliorativ nasos stansiyalarida yordamchi va mexanik jihozlarini tanlash;
- ishonchliligini ta’minlash, avariya holatlarida ta’mirlash va qayta tiklash ishlarini tashkil qilish;
- foydalanish davridagi ishonchlilik va samadorlik darajasini ta’minlash **kompetensiyalarni egallashi lozim.**

Modulni tashkil etish va o'tkazish bo'yicha tavsiyalar

Modulni o'qitish ma'ruza va amaliy mashg'ulotlar shaklida olib boriladi.

- modulni o'qitish jarayonida ta'limning zamonaviy metodlari, pedagogik texnologiyalar va axborot-kommunikatsiya texnologiyalari qo'llanilishi nazarda tutilgan:
- ma'ruza darslarida zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida prezentatsion va elektron-didaktik texnologiyalardan;
- o'tkaziladigan amaliy mashg'ulotlarda texnik vositalardan, ekspress-so'rovlar, test so'rovlari, aqliy hujum, guruhli fikrlash, kichik guruhlar bilan ishlash, kollokvium o'tkazish, va boshqa interaktiv ta'lim usullarini qo'llash nazarda tutiladi.

Modulning o'quv rejadagi boshqa fanlar bilan bog'liqligi va uzviyligi

“Meliorativ nasos stansiyalari va qurilmalari” moduli bo'yicha mashg'ulotlar o'quv rejadagi umumblok hamda mutahassislik modullari bilan uzviy aloqadorlikda olib boriladi.

Modulning oliy ta'limdagi o'rni

Modulni o'zlashtirish orqali tinglovchilar ta'lim jarayonida meliorativ nasos stansiyalari va qurilmalari konstruksiyalarini va turini tanlanishini nazariy asoslash va amalda qo'llashga doir kasbiy kompetentlikka ega bo'ladilar.

Modul bo'yicha soatlar taqsimoti

№	Modul mavzulari	Tinglovchining o‘quv yuklamasi, soat				
		Hammasi	Auditoriya o‘quv yuklamasi			Ko‘chma mashhulot
			jami	jumladan		
				Nazariy	Amaliy mashg‘ulot	
1.	Nasos stantsiyalari ekspluatatsiyasi va rekonstruksiya fanining mazmuni, maqsadi va vazifalari.	2	2	2		
2.	Meliorativ nasos stansiyasining asosiy va yordamchi jihozlari	6	6	2	4	
3.	Meliorativ nasos stansiyasi va qurilmalarini ekspluatatsiya qilish.	10	10		4	6
4.	Nasos stansiyasini rekonstruksiya qilish va uni texnik-iqtisodiy asoslash.	2	2	2		
	Jami:	20	20	6	8	6

NAZARIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1-Nazariy mashg'ulot mavzusi: Nasos stantsiyalari ekspluatatsiyasi va rekonstruksiya fanining mazmuni, maqsadi va vazifalari. (2 soat).

1.1 Mamlakatimizning suv resurslarini boshqarish majmuasi

1.2 Nasos stansiyasida gidrobo'g'in sxemasini tanlash jarayoni va vazifalari

2-Nazariy mashg'ulot mavzusi: Meliorativ nasos stansiyasining asosiy va yordamchi jihozlari (2 soat).

2.1. Nasos stansiyasining ekspluatatsiya sharoitlarga parrakli nasoslarni ishlatish usullari.

2.2. Meliorativ nasos stansiyalarning mexanik uskuna va jihozlari;

3-Nazariy mashg'ulot mavzusi: Nasos stansiyasini rekonstruksiya qilish va uni texnik-iqtisodiy asoslash. (2 soat).

3.1. Nasos stansiyasini qayta qurishning texnik va iqtisodiy asoslari

3.2. Investitsiya mablag'lari hisobidan qurilayotgan va yangilanayotgan nasos stansiyalari

AMALIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1 - AMALIY MASHG'ULOT:

Amaliy mashg'ulot mavzusi: Meliorativ nasos stansiyasining asosiy va yordamchi jihozlari (4-soat).

Nasos qurilmalarini ekspluatatsiya qilishdan oldin uning xaqiqiy ishlatish davrida berishi mumkin bo'lgan parametrlari: suv sarfi, nabori va quvvatini belgilash talab etiladi. Nasos qurilmasining ekspluatatsion xarakteristikasini nasoslar katalogidan olib, so'ng so'rish va bosimli quvurlarini gidravlik xisob-kitoblar natijasida quvurlarning xarakteristikasini hosil qilib, nasosning ikki ishchi nuqtasi aniqlanadi. Bu (A) va (S) nuqtalar nasos qurilmasini suvni maksimal va minimal geometrik ko'tarish balandliklaridagi ishchi parametrlarini ko'rsatadi.

Vaziyatli topshiriq: Fermer xo'jaligining nasos qurilmalari suv sarfini sifat boshqarish usullari bilan kerakli parametrlarini o'z ichiga olgan normal ish rejimini aniqlash. Nasos qurilmasi napor yo'qolishini aniqlash. Nasos ishchi g'ildiragi diametri va aylanishlar sonini o'zgartirib, yangi ishchi nuqtalarini aniqlash. O'zgartirilgan nasos qurilmalarining quvvatini aniqlash.

2 - AMALIY MASHG'ULOT:

Amaliy mashg'ulot mavzusi: Meliorativ nasos stansiyasi va qurilmalarini ekspluatatsiya qilish (4-soat).

Quvurlarning ishchi xarakteristikasi. Nasosning ishchi nuqtasi. Nasosning yangi ishchi xarakteristikasini kurish. Vaziyatli topshiriq №1: Quvurlarning ishchi xarakteristikasi xisoblash. Nasosning ishchi nuqtasini xisoblash va grafigini chizish. Nasosning yangi ishchi xarakteristikasini xisoblash va kurish. Nasos ishchi g'ildiragini diametrini yo'nish. Aylanishlar chastotasini o'zgarishi xisobiga, yangi elektrodvigatel o'rnatish

KO'CHMA MASHG'ULOT

Ko'chma mashg'ulot mavzusi: Meliorativ nasos stansiyasi va qurilmalarini ekspluatatsiya qilish. (6 soat).

Toshkent viloyati joylashgan "Nasos stansiyalari va energetika" boshqarmasi tasarrufidagi "ToshGRES" nasos stansiyasining ekspluatatsion jarayoni bilan tanishish. "ToshGRES" nasos stansiyasining ekspluatatsion jarayoni bilan tanishishda quyidagi ishlarni bajarishadi: nasos stansiyasining suv

olib keluvchi bugin va inshootlari, maxsus kurilgan avankamerasi va surish quvurlari, NS binosi, NS binosining ichki kommunikatsiyasi, bosim quvurlari, boshkaruv pulti, nasos agregatlari, yuk kutarish kranlari bilan tanishadilar va kiskacha konspekt yozishadi, xamda nazorat savollariga javob berishadi. Ko'chma mashg'ulot davomida talabalar meliorativ nasos stansiyalarining ishlash prinsiplari, tuzilishi, ekspluatatsiya jarayonlari va texnik xizmat ko'rsatish tartiblarini amaliy ravishda o'rganadilar. Mashg'ulot real sharoitda o'tkazilib, tinglovchilar mavjud jihozlar bilan bevosita ishlash imkoniyatiga ega bo'ladilar. Dastlab nasos stansiyasining umumiy tuzilishi va joylashuvi tushuntiriladi. Tinglovchilarga suv olish inshootlari, quvurlar, filtr tizimlari, gidravlik kanallar, klapanlar va boshqa asosiy elementlar ko'rsatilib, ularning vazifalari tushuntiriladi. Nasoslarning ishlash tamoyillari va ularning samaradorligi tahlil qilinadi. Ish rejimlari bo'yicha amaliy o'lchov ishlari olib borilib, quvvat sarfi, bosim va suv sarfi kabi muhim parametrlar aniqlanadi. Mashg'ulot davomida elektr dvigatellar, boshqaruv panellari va avtomatika tizimlari bilan tanishish, ularning ishlash tartiblarini tushunish va amaliy mashg'ulotlar bajarish imkoniyati yaratiladi. Tinglovchilarga elektr ta'minoti tizimlari, elektr xavfsizligi va nosozliklarni aniqlash bo'yicha tushuntirish beriladi. Nasoslarning ishga tushirilishi va to'xtatilishi jarayonlari bevosita ko'rsatiladi, ularning harakatlanish diagrammalari va texnik xususiyatlari o'rganiladi. Ekspluatatsiya jarayonida yuzaga keladigan muammolar va ularni bartaraf etish bo'yicha amaliy topshiriqlar bajartiriladi. Nasoslarning texnik xizmat ko'rsatish tartiblari, rejalashtirilgan va favqulodda ta'mirlash ishlari, moylash tizimlari va aşinma qismlarini almashtirish bo'yicha tavsiyalar beriladi. Shuningdek, monitoring tizimlari va nasoslarning masofaviy boshqaruvi bo'yicha amaliy tajribalar o'tkaziladi. Mashg'ulot yakunida talabalarning o'zlashtirish darajasi baholanib, bilim va ko'nikmalarni mustahkamlash bo'yicha savol-javoblar va muhokamalar o'tkaziladi. Shu orqali tinglovchilar real ish sharoitlariga mos tayyorgarlik ko'rib, meliorativ nasos stansiyalarining samarali ekspluatatsiyasini ta'minlash bo'yicha amaliy tajriba orttiradilar.

O'QITISH SHAKLLARI

Mazkur modul bo'yicha quyidagi o'qitish shakllaridan foydalaniladi:

- ma'ruzalar, amaliy mashg'ulotlar (ma'lumotlar va texnologiyalarni anglab olish, aqliy qiziqishni rivojlantirish, nazariy bilimlarni mustahkamlash);
- davra suhbatlari (ko'rilayotgan loyiha yechimlari bo'yicha taklif berish qobiliyatini oshirish, eshitish, idrok qilish va mantiqiy xulosalar chiqarish);
- bahs va munozaralar (loyihalar yechimi bo'yicha dalillar va asosli argumentlarni taqdim qilish, eshitish va muammolar yechimini topish qobiliyatini rivojlantirish).

BAHOLASH MEZONI

№	Baholash turlari	Maksimal ball	Ballar
1	Keys topshiriqlari	2,5	1,5 ball
2	Mustaqil ish topshiriqlari		1,0 ball

II. Modulni o‘qitishda foydalaniladigan intrefaol ta’lim metodlari.

1. “Assesment” metodi

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

Metodni amalga oshirish tartibi:

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

2. “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), Qaerda (Where), Nima uchun (Why), Qanday / Qanaqa (How), Nima - natija (What).

2. “Keys metodi” ni amalga oshirish bosqichlari

Ish bosqichlari	Faoliyat shakli va mazmuni
1-bosqich: Keys va uning axborot ta’minoti bilan tanishtirish	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	individual va guruhda ishlash; muammolarni dolzarblik ierarxiasini 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	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.	yakka va guruhda ishlash; muqobil variantlarni amalda qo‘llash imkoniyatlarini asoslash; ijodiy-loyiha taqdimotini tayyorlash; yakuniy xulosa va vaziyat yechimining amaliy aspektlarini yoritish

Misol uchun keys mavzusi. Meliorativ nasos stansiyalaridan uzoq vaqt foydalanish natijasida ular ham manaviy ham jismonan eskaradi. Uni ishlatilishini ta’minlash uchun katta miqdorda ekspluatatsiya xarajatlarini talab qila boshlaydi..

Keysni bajarish bosqichlari va topshiriqlar:

- keysdagi muommoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang;
- meliorativ nasos stansiyalari ekspluatatsiyasi uchun bajariladigan ishlar ketma-ketligini belgilab oling..

Namuna. Har bir bosqich 1-5 ballgacha baholanadi.

3. “Insert” metodi

Metodning maqsadi: Mazkur metod o‘quvchilarda yangi axborotlar tizimini qabul qilish va bilimlarni o‘zlashtirilishi-ni yengillashtirish maqsadida qo‘llaniladi, shuningdek, bu metod o‘quvchilar uchun xotira mashqi vazifasini ham o‘taydi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

- o‘qituvchi mashg‘ulotga qadar mavzuning asosiy tushunchalari mazmuni yoritilgan input-matnni tarqatma yoki taqdimot ko‘rinishida tayyorlaydi;
- yangi mavzu mohiyatini yorituvchi matn ta’lim oluvchilarga tarqatiladi yoki taqdimot ko‘rinishida namoyish etiladi;
- ta’lim oluvchilar individual tarzda matn bilan tanishib chiqib, o‘z shaxsiy qarashlarini maxsus belgilar orqali ifodalay-dilar. Matn bilan ishlashda talabalar yoki qatnashchilarga quyidagi maxsus belgilardan foydalanish tavsiya etiladi:

Belgilar	1-matn	2-matn	3-matn
“V” – tanish ma’lumot.			
“?” – mazkur ma’lumotni tushunmadim, izoh kerak.			
“+” bu ma’lumot men uchun yangilik.			
“– ” bu fikr yoki mazkur ma’lumotga qarshiman?			

Belgilangan vaqt yakunlangach, ta’lim oluvchilar uchun notanish va tushunarsiz bo‘lgan ma’lumotlar o‘qituvchi tomonidan tahlil qilinib, izohlanadi, ularning mohiyati to‘liq yoritiladi. Savollarga javob beriladi va mashg‘ulot yakunlanadi.

NAZARIY MATERIALLAR

1-Nazariy mashg'ulot mavzusi: Nasos stansiyalari ekspluatatsiyasi va rekonstruksiya fanining mazmuni, maqsadi va vazifalari. (2 soat)

Mashg'ulot rejasi:

1.1 Mamlakatimizning suv resurslarini boshqarish majmuasi

1.2 Nasos stansiyasida gidrobo'g'in sxemasini tanlash jarayoni va vazifalari

Tayanch so'zlar: suv xo'jaligi, suv olib kelish kanali, nasos stansiyalari, mashina kanali, bosimli basseyn, NS sug'orish tizimi.

1.1 Mamlakatimizning suv resurslarini boshqarish majmuasi

Nasos stansiyalari ekspluatatsiyasi va rekonstruksiya fanining mazmuni, maqsadi va vazifalari. Nasos stansiyalari turlari va asosiy ekspluatatsiya ko'rsatgichlari. Nasos stansiyasining asosiy va yordamchi jihozlari. Nasos stansiyalarining agregatlarini tanlash. Bugungi kunda Respublikamiz qudratli suv xo'jaligi majmuasiga ega, uning tarkibida (2018 yil ma'lumotlari buyicha) umumiy suv sarfi sekundiga 2500 m³ dan ortiq 75 ta yirik kanal, umumiy hajmi 20 mlrd, m³ atrofida bulgan 55 suv va 25 sel omborlari, 230 ta xujaliklararo sug'orish tizimida 117 mingdan ortiq gidrotexnika inshootlari, 32,4 ming km xujaliklararo kanallar, 176,4 ming km ichki sug'orish tarmoqlari, 31 ming km xujalik-lararo, 106,3 ming km xujalik ichki zovur tarmoqlari, 13 mingga yaqin nasos agregatlari, 2 mingdan oshiq sug'orish quduqlari, 4800 dan oshiq tik zovur quduqlari mavjud. Respublikamizdagi mavjud sug'orish tarmoqlari eskirishi natijasida 830 ming gektar yerni sug'orishda qiyinchiliklar yuzaga kelmoqda. Bundan tashqari, bugungi kunda 1 million 300 ming gektar sug'oriladigan yerning meliorativ holatini yaxshilash, 18 ming kilometr kollektor va drenaj tarmoqlarini bosqichma – bosqich tozalash, 103 ta yirik, 720 ta o'rta va kichik suv inshootlari yangilash va ta'mirlashga muhtoj. Mamlakatimizda yer resurslaridan samarali foydalanish borasida suv omborlari tarmog'ini kengaytirish hisobiga lalmi yerlarni o'zlashtirish masalasiga alohida e'tibor qaratilgan.

Nasoslar va nasos stansiyalari, ularning ishlash sharoitlari to'g'risida umumiy ma'lumotlar .

* Nasoslar va nasos stansiyalari ,ularning ishlash sharoitlari to'g'risida umumiy ma'lumotlar. Nasoslar va nasos stansiyalarni sinflarga bo'linishi. Qishloq ho'jaligi ,suv xujaligi qurilishi va boshka tarmoklar amaliyotida mashinali suv kutarishning ahamiyati. Mashinali suv kutarish texnikasi rivojlanishining hozirgi xolati va kelajagi.

*** 1. Nasos stansiya tushunchasi.**

* Nasos stansiyasi nasoslar yordamida istimolchiga suv yetkazib berishni ta'minlaydigan gidrotexnik inshootlari va jixozlar majmuasidir. Nasos

stansiyasi tarkibida kuydagi inshootlar bulish mumkin:suv olish inshooti,suv uzatish inshooti, avankamera,suv kabul kilish inshooti,surish quvurlari,nasos stansiya binosi,bosim quvurlari,suv chikarish inshooti,bosim xavzasi va suv olib ketish kanali.

* Nasos stansiyasining tarkibiy kismiga karuvchi inshootlar tuzilishi,ulchamlari va bir -biriga nisbatan joylashishi kup faktorlarga boglik, masalan ,nasos stansiyasinig vazifasi,unang suv berish unumdorligi,nasos agregatlarining turi, tabiiy shart sharoitlar va boshkalar.

* **Suv berish unumdorligi va nabori buyicha nasos stansiyalari kuyidagi guruxlarga bulinadi:**

- * **A)** kichik nasos stansiyalar – $Q_{n.s.} < 1 \text{ m}^3/\text{s}$
- * **B)** urta nasos stansiyalar – $Q_{n.s.} 1-10 \text{ m}^3/\text{s}$
- * **V)** yirik nasos staniyalar – $Q_{n.s.} 11-100 \text{ m}^3/\text{s}$
- * **G)** noyob nasos stansiyalari – $Q_{n.s.} > 100 \text{ m}^3/\text{s}$
- * **D)** past naporli NS – $Q_{n.s.} < 20 \text{ m}$
- * **Ye)** urta naproli NS – $N_{n.s.} 21-60 \text{ m}$
- * **J)** yukori naporli NS – $N_{n.s.} > 60 \text{ m}$

• **2.Nasos stansiyalari quyidagi alomatlariga qarab klassifikatsiyalanadi.**

• **1. Vazifasiga ko'ra**

- 1.1. Sug'orish
- 1.2. Zax qochirish-quritish
- 1.3. Ichimlik suvi bilan ta'minlash
- 1.4. Kanalizatsiya

2. Suv uzatish trassasida joylashishiga ko'ra

- 2.1. Sug'orish va zax qochirish stansiyalari uchun
 - 2.1.1. Trassa boshida
 - 2.1.2. Bir manbadan ikkinchisiga uzatuvchi
 - 2.1.3. Yopiq tarmoqlarga uzatuvchi

2.2. Qishloq xo'jaligini suv bilan ta'minlash stansiyalari uchun

- 2.2.1. Bosh yoki birinchi ko'truv
- 2.2.2. Ikkinchi ko'taruv
- 2.2.3. Kuchaytiruvchi
- 2.2.4. Aylantiruvchi

• **3. Suv olish manbasiga ko'ra**

- 3.1. Yer ustida (dengiz, daryo, kanal, suv omborlari, ko'l, soy va h.k.)
- 3.2. Yer ostida (shaxtali va quvurli quduqlar)

• **4. Qurilgan o'rni bo'yicha**

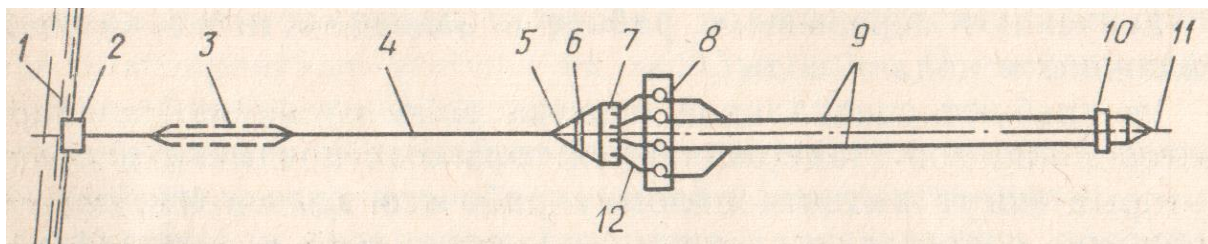
- 4.1. O'zanda
- 4.2. Qirg'oqda
- 4.3. Suv uzatish (derevatsion) kanalidan so'ng

- **5. Tuzilishiga ko'ra**
 - 5.1. Doimiy
 - 5.1.1. Asosiy
 - 5.1.2. Ikkinchi darajali
 - 5.2. Vaqtincha
 - 5.2.1. Ko'chirilib yuruvchi
 - 5.2.2. Suzuvchi va suzib turuvchi
- **6. To'xtamaslik shartiga ko'ra**
 - 6.1. Birinchi darajali (bir kecha kunduz)
 - 6.2. Ikkinchi darajali (ikki kecha kunduz)
 - 6.3. Uchunchi darajali (ikki kecha kunduzdan ortiq)
- **7. Gidrotexnik inshootlarning kattaligiga qarab.**
 - 7.1. Birinchi sinf (sug'orish maydoni $> 300\ 000$ ga)
 - 7.2. Ikkinchi sinf (sug'orish maydoni $100\ 000 - 300\ 000$ ga)
 - 7.3. Uchinchi sinf (sug'orish maydoni $50\ 000 - 300\ 000$ ga)
 - 7.4. To'rtinchi sinf (sug'orish maydoni $< 50\ 000$ ga)
- **8. Suv sarfiga nisbatan (m^3/s)**
 - 8.1. Kichik ($Q \leq 1,0$)
 - 8.2. O'rta ($1,0 \leq Q \leq 10,0$)
 - 8.3. Katta ($10,0 \leq Q \leq 100,0$)
 - 8.4. Ulkan ($Q > 100,0$)
- **9. Suv ko'tarish balandligiga qarab (m).**
 - 9.1. Kichik ($N \leq 20,0$)
 - 9.2. O'rta ($20,0 \leq N \leq 60,0$)
 - 9.3. Katta ($N > 60,0$)
- Klassifikatsiyalanishdagi 1, 2,3 va 4 bandlar, sug'orish, zax qochirish va ichimlik suvi bilan ta'minlash nasos stansiyalariga ham taaluqlidir. Qolgan bandlar asosan meliorativ nasos stansiyalarini ifodalaydi.

1.2. Nasos stansiyasida gidrobo'g'in sxemasini tanlash jarayoni va vazifalari

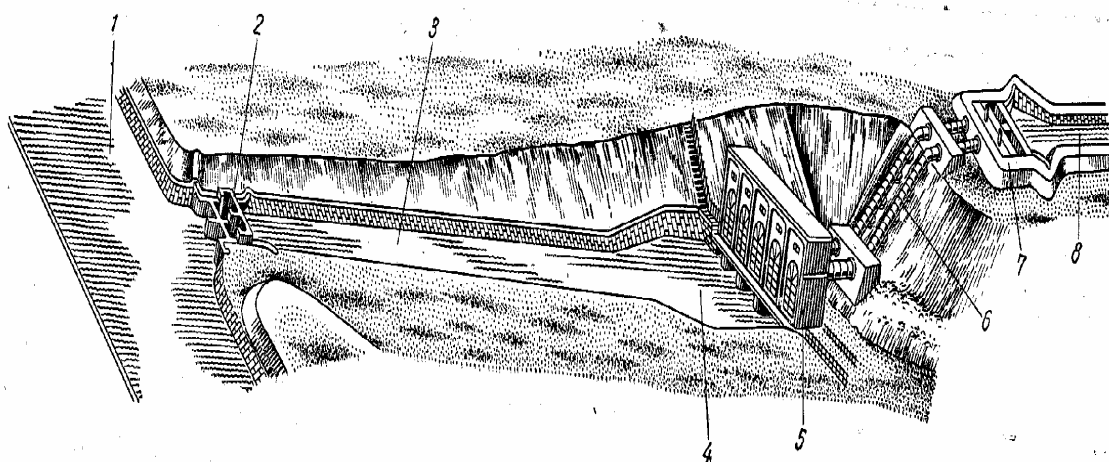
Suvni manbadan olib, uni nasos stansiyasigacha uzatishni hamda yuqoriga ko'tarib iste'molchiga yetkazib berishni ta'minlovchi gidrotexnik inshootlar, mexanik, gidromexanik va elektrotexnik jihozlar yig'indisiga **mashinali suv ko'tarib berish gidrotexnik tarmog'i** deyiladi. 1–rasmda mashinali suv ko'tarish gidrotexnik tarmog'ining umumiy sxemasi keltirilgan.

Sug'orish suvi, manbadan yuqorida joylashgan sug'oriladigan maydonga gidravlik mashinalar-nasoslar yordamida ko'tarib berilgani uchun **mashinali suv ko'tarish**, ko'tarib berilgan suvni sug'oriladigan dalalarga yetkazib beruvchi kanal esa, **mashina kanali** deb ataladi.



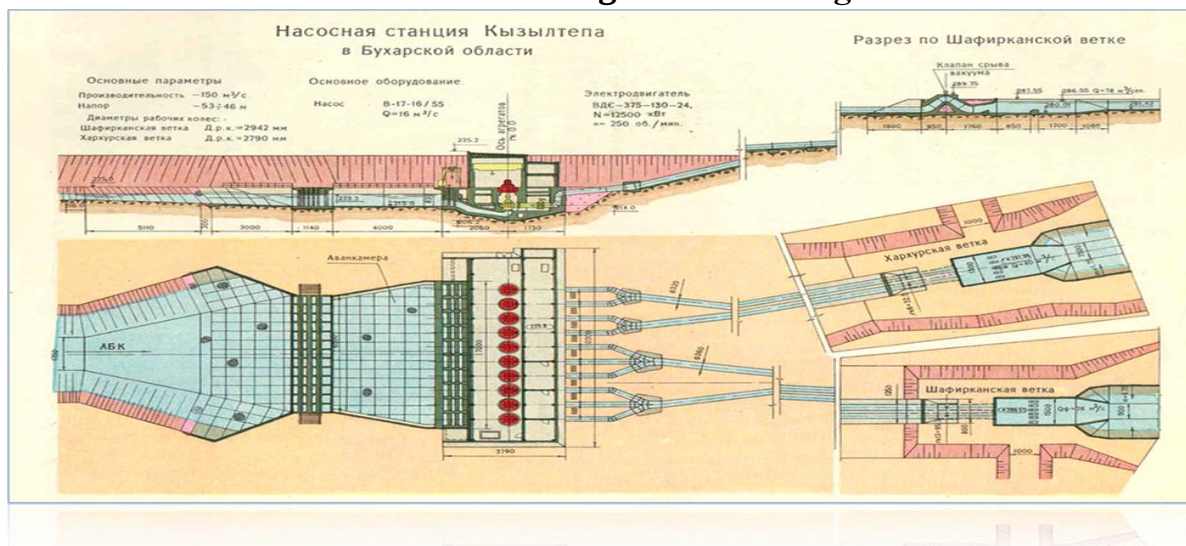
Rasm 1 . Mashinali suv ko'tarish gidrotexnik tarmog'i.

1-suv olish manbasi; 2-suv olish inshooti; 3-tindirgich; 4-suv uzatuvchi kanal; 5-avankamera; 6-xas-xashaklarni tutib qoluvchi panjara; 7-suv qabul qiluvchi nasos kameralari; 8-nasos stansiyasi binosi; 9 va 12-so'rish va bosim quvurlari; 10-suv qabul qiluvchi bosimli basseyn; 11-suv olib ketuvchi mashina kanali.



Rasm2. Mashinali suv kutarish gidrotexnik bug'ini. 1-suv manbai. 2- suv olish inshooti. 3- suv keltiruvchi inshoot. 4- avankamera. 5- nasos stansiya. 6- bosimli quvurlar. 7- bosimli xovuz. 8-mashinali kanal.

Mashinali suv kutarish gidrotexnik bug'ini



Rasm 3. Mashinali suv kutarish gidrotexni bugini.

- ✱ Табиий ва техник имкониятларга нисбатан, ер усти манбаларидан сув олувчи суғориш насос станциялари гидротехник тармоқлари жуда хилма-хилдир. Агар сув оладиган манбанинг қирғоқлари мустаҳкам жинслардан иборат бўлса, сув олиш иншооти билан насос станцияси биргаликда қурилади. Қирғоқлар қум ва бошқа бўш жинслардан ташкил топган бўлса, сув олиш иншооти насос станциясидан алоҳида қурилади. Баъзи ҳолларда, насос агрегатларининг сўриш қувурлари перпендикуляр ҳолатда тўғридан-тўғри сув олиш манбасига ўрнатилади. Лойқасиз манбалардан сув олинганда тиндиргичлар ўрнатишмайди.
- ✱ 1 -расмда машинали сув кўтариш гидротехник тармоғининг умумий схемаси ва уларнинг вазифалари келтирилган
- ✱ Сув олиш манбаси - насос станциясига белгиланган даврда ишончли сув олиш имконини бериши, сув олиш нуқтаси ҳар қандай гидрологик шаритда ҳам ўзгармасдан қолиши, сув сатҳи катта миқдорда ўзгармаслиги лозим. Суғориш насос станциялари асосан дарёлар, ирригация каналлари, сув омборлари, каллатор - дренаж тизимлари, сойлар, қўллар, булоқлар, тик қудуқлар ва бошқа манбалардан сув оладилари.
- ✱ Сув олиш иншооти – манбадаги сувни сув узатиш каналига ўтказиб беради. Насос станциясининг сув бериш графигига мос, ҳар қандай гидрологик ва иқлим шароитида, белгиланган миқдордаги сувни олиши зарур. Бундан ташқари, сув олиш иншооти сув таркибидаги ҳар хил оқизикларни ушлаб қолиши, баликларнинг сув узатувчи каналга тушмаслиги-ни таъминлаши, насос станцияси иншоотларини таъмирлаш ва тозалаш пайтида сувни ўтказмайдиган қурилма(мослама)ларга эга бўлиши зарур.

✱ **Suv uzatish kanali** – suv olish inshootidan tushayotgan suvni nasos stansiyasi avankamerasiga uzatadi. Ochiq kanal yoki yopiq quvur ko‘rinishida bo‘lishi mumkin. Nasos stansiyasining suv berish grafigiga mos belgilangan miqdordagi suvni yetkazib berishi lozim. Bu inshootlarning o‘lchamlari va ish rejimi gidravlik hisoblar yordamida aniqlanadi.

✱ **Tindirgich**- suv uzatish kanalidagi suvni qabul qilib, uni loyqa va qumlardan tozalab yana suv uzatish kanalining ikkinchi qismiga uzatadi. Suv uzatish kanalidagi suvda, nasos uchun zararli bo‘lgan kattalikdagi, suv bilan kelayotgan loyqalarni hamda o‘zan tubida harakat-lanayotgan, qum-toshlarni ushlab qoladi. Uning konstruktiv o‘lchamlari, nasos turi, loyqalarning kattaligiga nisbatan hisoblab aniqlanadi. Tandirgach loyqaga to‘lgandan sung, loyqa va qum so‘rgich nasoslar yordamida qirg‘oqqa chiqarib tashlanadi.

✱ **Avankamera** – suv uzatish kanalidan suvni qabul qilib, uni suv qabul qiluvchi nasos kameralariga uzatuvchi inshootdir. Avankamera tuzilishi jihatidan bar vaqtda kengayib va pastga tushib boradigan ochiq kanal ko‘rinishida bo‘lib, asosiy vazifasi – nasos agregatlari so‘rish quvurlariga suvni bir xil tekis miqdorda yetkazib berishdir. Suv uzatish kanalining o‘qiga nisbata har ikki tomonga 22,5⁰ burchak ostida kengayib boradi.

✱ **Suv qabul qiluvchi nasos kameralari** – avankameradagi suvni bir tekisda qabul qilib so‘rish quvurlariga uzatadi. Nasos agregatlarining so‘rish qobiliyati, uning kavitatsion xususiyatlari, hamda suv yetkazib berish inshootidagi suv sathi o‘zgarishini hisobga olib loyha qilinadi. Inshoot o‘lchamlari, so‘rish jarayoning normal holatda o‘tishini ta’minlashi zarur.

✕ **So‘rish (uzatish) quvurlari** – nasos kameralaridagi suvni nasos yorda-mida so‘rib-ko‘tarib, bosimli quvurga uzatadi. So‘rish quvurlari har bir nasos agregatiga bir donadan bo‘lishi yoki umumiy suv olish kollektoriga ulanishi mumkin. Ularni suv sathiga nisbatan o‘rnatishda, nasos kameralari tubidagi loyqalarni so‘rmasligini hamda suv yuzasida so‘rish quvuriga havo olib kiruvchi uyurmalar hosil bo‘lmasligini ta‘minlash zarur.

✕ **Nasos stansiyasi binosi** - asosiy va yordamchi jihozlar, boshqaruv pulti, energiya taqsimlash qurilmalari, ustaxonalar, xizmat xonalari va boshqalarni o‘ziga joylashtiradigan bino hisoblanadi.

✕ **Bosim quvurlari** - nasos agregatlari haydab berayotgan suvni, umumiy bosim quvurlariga yoki suv chiqarish bosimli inshootiga uzatadigan quvurlardir. Bosim quvurlarini o‘rnatish sxemasi, eng kam gidravlik qarshiliklar hosil bo‘lishiga nisbatan ishlab chiqiladi. Uning o‘lchamlari texnik-iqtisodiy hisoblar bilan aniqlanadi.

✕ **Umumiy bosim quvurlari** – bir necha nasos agregatlari bosim quvurlaridagi suvni qabul qilib uni suv chiqarish bosimli inshootiga uzatadi. Agar har bir agregatning bosim quvuri uzunligi 300 m dan ortiq bo‘lsa, unda 2,3,5 dona nasos agregatlarining bosim quvurlari umumiy bosim quvurlariga ulanadi. Uning samarali diametri, texnik-iqtisodiy hisoblar yordamida aniqlanadi.

○ **Suv chiqarish bosimli inshooti** - bosim quvurlaridan chiqayotgan suvni qabul qilib uni suv olib ketish mashina kanaliga uzatuvchi inshoot-dir. Nasos agregati ogohlantirishsiz to‘xtab qolganda, suvni orqaga tushib ketmasligini ta‘minlaydi. Uning o‘lchamlari gidravlik hisoblar natijasida aniqlanadi.

Suv chiqarish inshootlarining asosiy vazifasi - bosimli quvurlardan chiqayotgan suvni qabul qilib, uni mashina kanaliga uzatishdan iboratdir.

○ Nasoslar to‘xtab qolganda suv chiqarish inshootidagi suv, orqaga qaytib ketmasligi uchun, suv chiqarish inshooti, tez yopiladigan suv darvozalari, drossel yoki klapan va sifonlar bilan ta‘minlanadi.

○ Suv chiqarish inshootlari asosiy vazifasidan tashqari yana quyidagi vazifalarni bajaradilar

○ 1. Hamma bosimli quvurlardan kelayotgan suvni yig‘ib mashina kanaliga yo‘naltiradi.

○ 2. Nasos agregati to‘xtab qolganda, suvni orqaga qaytmassligini ta‘minlaydi.

○ 3. Bosim quvurlaridan chiqayotgan ortiqcha suv energiyasini so‘ndiradi.

○ 4. Ko‘tarib berilayotgan suv, bir necha mashina kanaliga bo‘linadigan bo‘lsa, uni mos ravishda bo‘linishini ta‘minlaydi.

○ Suv chiqarish bosimli inshootlari quyidagi alomatlariga qarab klassifikatsiyalanishi mumkin .

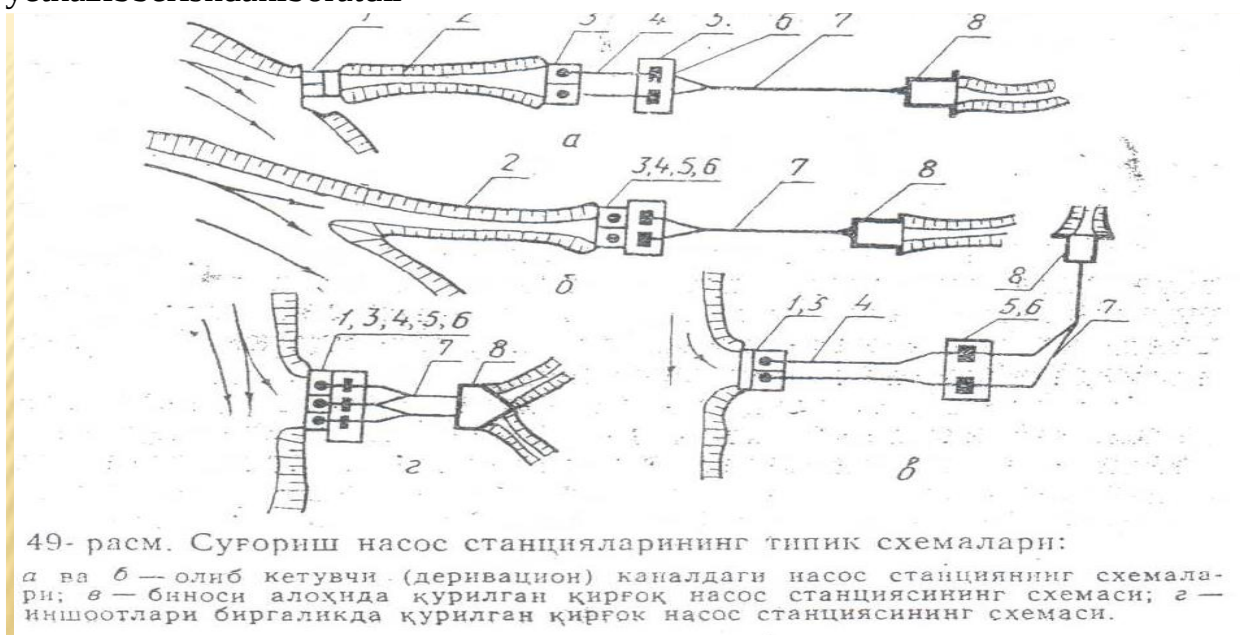
○ **Suv olib ketish mashina kanali** – suv chiqarish bosimli inshootidan suvni qabul qilib uni iste'molchilarga yetkazib beruvchi inshoot hisoblanadi.

○ Sug'orish nasos stansiyalari tarkibiga asosiy inshootlardan tashqari yordamchi binolar, yo'llar, ko'priklar, ichimlik suvi bilan ta'minlash qurilmalari, kanalizatsiya va issiqlik tarmoqlari, jala-yomg'ir suvlarini yig'uvchi kanallar, stansiya oldidagi maydon va boshqalar kirishi mumkin.

○ Inshootlar tarkibi aniq sharoitlarga nibatan tanlanadi. Masalan, olib ketish kanali boshiga o'rnatiladigan shlyuz-regulyatorlar, kanaldagi suv satxini tartibga solish zarur bo'lganda yoki kanalning suvini quritib ta'mir ishlarini olib borish zarur bo'lgandagina quriladi. Odatda shlyuz-regulyator bilan birgalikda baliqlarni himoya qiluvchi moslama ham o'rnatiladi. Tindirgichlar bo'g'in tarkibiga, nasos stansiyasi ko'tarib beradigan suv tarkibida, nasos va uning yordamchi jixozlarini yeyilishiga sabab bo'ladigan abroziv loyqalar bo'lgandagina kiritiladi. Suvni loyqalardan tozalash uchun loyqa tutib qoluvchi inshootlar va qurilmalar (shag'al-tosh va qum tutib qoluvchi) hamda tindirgich-kanallar ham gidrotexnik tarmoq tarkibiga kiritiladi.

○ Nasos stansiyalarini belgilangan joylarga qurilishi, olib keluvchi kanalning uzunligi, olib keluvchi kanalning boshida alohida turuvchi suv o'tkazish inshootini qurish, bosim quvuri uzunligi, diametri va o'rnatish usuli texnik-iqtisodiy hisoblar bilan asoslab beriladi. Masalan, nasos stansiyasi quriladigan joyni tanlash uchun nasos stansiyasi bar necha variantda joylashtiriladi va ketadigan harajatlar hisoblanadi. Qaysi variantda harajatlar kam bo'lsa, shu variant qurilish uchun qabul qilinadi.

Tanlangan gidrotexnik tarmoqning asosiy vazifasi - suv iste'mol qilish grafigiga mos ravishda suvni manbadan olib uni iste'molchiga yetkazib berishdan iboratdir



Adabiyotlar:

1.Mamajonov M. Nasoslar va nasos stansiyalari (darslik lotin va kirill alifbosida).-T.: «Fan va texnologiya», 2012. -372 b.

2.M.Mamajonov,D.Bazarov,T.Tursunov,B.Uralov,S.Xidirov“Nasos stansiyalaridan foydalanish va diagnostikasi”,TIQXMMI,2019y. 356 b.

3.Mamajonov M., Xakimov A., Uralov B.R. Nasoslar va nasos stansiyalaridan amaliy mashg‘ulotlar. O‘quv qo‘llanma kirill(2005) va lotin (2010) alifbosida. Toshkent: TIMI.: 2010, - 212 b.

Nazorat savollari:

1. Nasos qurilmasi napor yo‘qolishini kanday aniqlanadi.
2. Nasos ishchi g‘ildiragi diametri kanday aniqlanadi.
3. Nasos aylanishlar soni kanday aniqlanadi.
4. Nasos yangi aylanishlar soni kanday aniqlanadi.
5. O‘zgartirilgan nasos qurilmalarining quvvati kanday aniqlanadi.

2-NAZARIY MASHG‘ULOT.

2-nazariy mashg‘ulot mavzusi: Meliorativ nasos stansiyasining asosiy va yordamchi jihozlari (2 soat).

Mashg‘ulot rejasi:

1.1. Nasos stansiyasining ekspluatatsiya sharoitlarda parrakli nasoslarni ishlatish usullari;

1.2. Meliorativ nasos stansiyalarning mexanik uskuna va jihozlari;

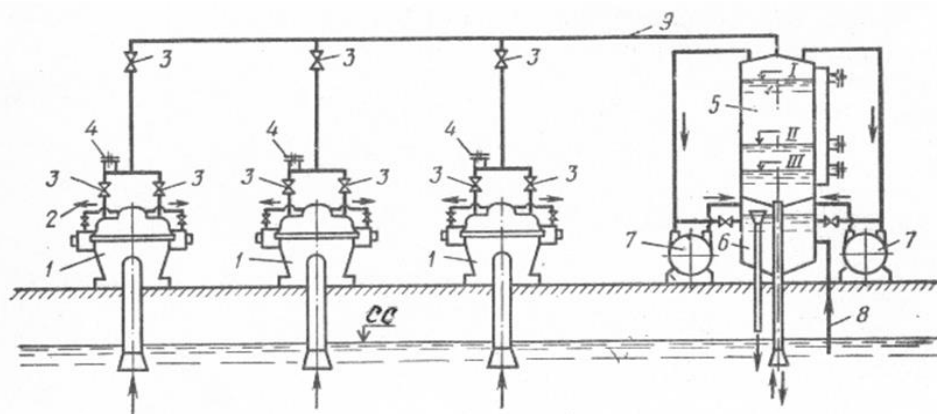
Tayanch so‘zlar: rekonstruksiya qilish, surish quvuri, mustaxkam quvurlar, tizim, nazariya, ob’ekt, meliorativ nasos staniyalari, ishdan chiqish, element, nasos qurilmasi.

2.1.Nasos stansiyasining ekspluatatsiya sharoitlarda parrakli nasoslarni ishlatish usullari.

Markazdan qochma nasos ish g‘ildiragi aylanishlar sonini, uning ish parametrlariga ta’siri. Markazdan qochma nasoslar ish xarakteristikalarini o‘zgartirilgan aylanishlar soni yoki ish g‘ildiragi diametriga qayta hisoblash. Nasos va turboprovodning birgalikdagi ishi. Markazdan qochma nasoslarning parallel ishlashi. Markazdan qochma nasoslarni ketma - ket ishlashi.

Nasos stansiyaning bir me’yordagi ish tartibini ta’minlash uchun turli yordamchi nasos qurilmalari qo‘llaniladi.

Vakuum hosil qilish qurilmalari asosiy nasoslarni so‘rish balandligi h_s **musbat** bo‘lgan hollarda ularni ishga solishdan avval suvga to‘ldirish uchun xizmat qiladi. Amaliyotda vakuum-nasos va vakuum–qozondan iborat vakuum hosil qiluvchi qurilma keng qo‘llaniladi (14.1 - rasm).



1– rasm. Vakuum –qozonli vakuum hosil qiluvchi qurilma: 1- asosiy nasoslar; 2- salniklarga suv uzatuvchi quvurcha; 3 – ventil; 4 – suv sathi signalchisi; 5 – vakuum – qozon; 6- suv quyish idishi; 7- vakuum –nasoslar; 8- qo‘l nasosi quvuri; 9- havo so‘rish quvuri.

Vakuum-nasoslar 7 ishga tushirilganda, 5 vakuum - qozondagi havoning bosimi pasayib, 9 quvur orqali asosiy nasoslardagi havo va keyinroq suv so‘riladi.

Vakuum qozondagi suv sathi I ga yetguncha vakuum – nasoslar ishlab turadi. Bu yerda I - vakuum –nasoslar to‘xtatiladigan suv sathi, II – birinchi vakuum – nasos ish tushiriladigan suv sathi, III - ikkinchi vakuum –nasosni favqulotda holatda ishga solishdagi suv sathi.

Nasos qurilmasini suvga to‘ldirish uchun vakuum-nasosning talab etiladigan havo so‘rishi sarfi Q_h (m^3/min) quyidagi formula bilan topiladi:

$$Q_x = \frac{(W_c + W_H) \cdot H_a}{t(H_a - h_s)} \cdot K$$

bu yerda, W_s -co‘rish quvuridagi havo hajmi, m^3 ; W_N - nasos qobig‘idagi havo hajmi, m^3 ; N_a -atmosfera bosimi ($N_a=10$ m); h_s -geometrik so‘rish balandligi (, m; t-havo so‘rish vaqti, $t=3...5$ min qabul qilinadi; K-zahira koeffitsienti ($K=1,05...1,1$);

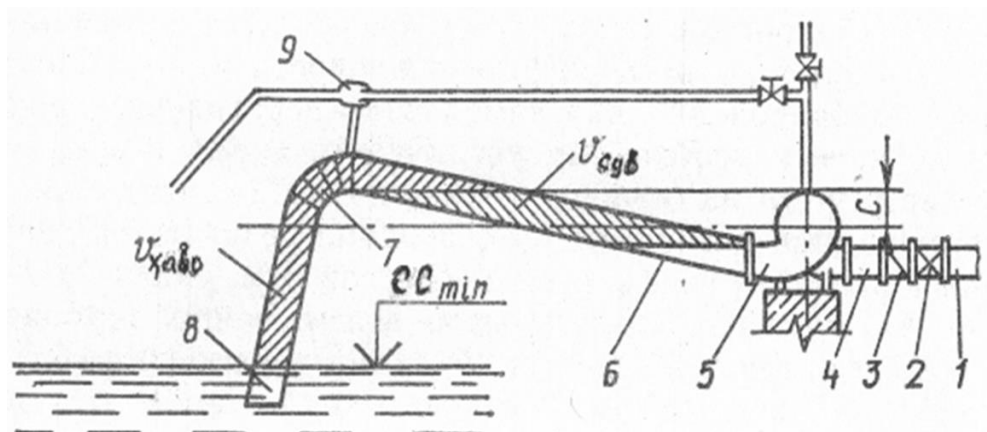
Maksimal vakuum hosil qilish miqdori quyidagi ifoda bilan topiladi (m):

$$h_{vak} = h_s + h_n^1 + h_{w,vak}$$

bu yerda h_s - asosiy nasoslarning geodezik so‘rish balandligi, m; h_n^1 – asosiy nasosni o‘qidan qobig‘ining yuqori qismigacha balandligi, m; $h_{w,vak}$ - havo so‘rish quvuridagi bosim isroflari , m; (uning qiymati h_s ga nisbatan 10...15 % qabul qilinadi).

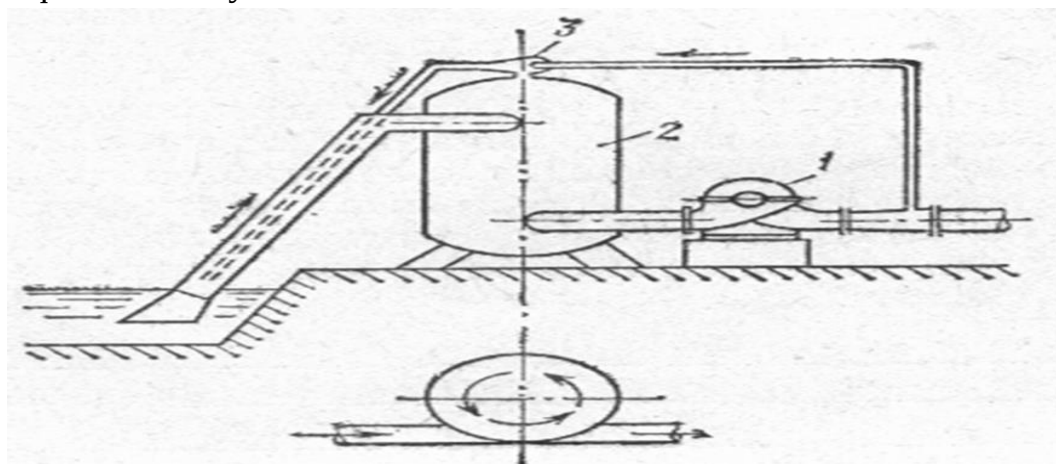
Havo so‘rish sarfi Q_x va vakuum hosil qilish darajasi h_{vak} qiymatlari asosida VVN, KVN yoki RMK turdagi vakuum – nasos tanlanadi.

Ko'tarilgan tirsakli so'rish quvuri (14.2-rasm) nasosni **dastlabki birinchi yurgizish paytida** suvga to'ldiriladi. Nasosni **keyingi ishga solishda** V_{suv} hajmi 6 so'rish quvurida saqlanib qoladi va qulfak 2 berkitilib, qoldiq V_{suv} hajmi **9 ejektor** orqali haydalganda unda vakuum hosil bo'lib, V_{havo} hajmdagi havo so'riladi va so'rish quvuri suvga to'ladi.



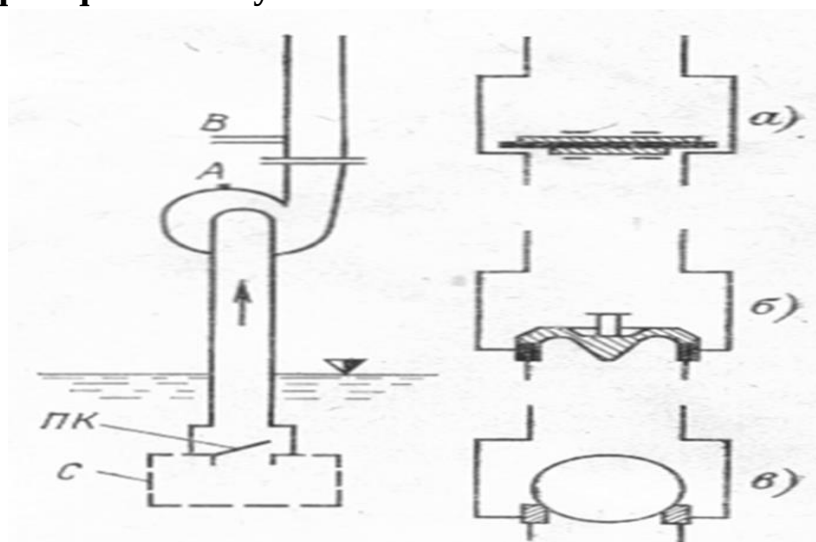
1- bosimli quvur; 2 –qulfak ; 3 –teskari qopqoq; 4- quvur ulamasi; 5- nasos; 6- so‘rish quvuri; 7-tirsak; 8 – quvurni kirish qismi; 9 –ejektor

So‘rish tarmog‘iga akkumulator – idish o‘rnatilgan holda (14.3 - rasm) 2 idishga so‘rish quvuridan kiradigan havo uning yuqori qismiga o‘rnatilgan **3 ejektor** yordamida chiqarib tashlanadi. Nasos to‘xtatilgan vaqtda 2 akkumulator – idishda qolgan suv hajmi, uni keyingi ishga solishda idishda vakuum hosil qilish imkoniyatini beradi.



22

Kichik nasos qurilmalarida soʻrish quvuri va nasosni suvga toʻldirish uchun soʻrish quvuri kirish qismiga teskari qopqoq oʻrnatilib (14.4 -rasm), nasosdan yuqoriroqqa oʻrnatilgan maxsus idishdagi suvdan yoki bosimli quvurda qolgan qoldiq suvdan foydalanish mumkin.



4-rasm. Katta nasos stansiyalarda aksariyat hollarda nasoslarning soʻrish balandligi manfiy qiymatga ega boʻlib, nasoslar suv sathidan pastroqqa oʻrnatiladi va vakuum hosil qilishga ehtiyoj boʻlmaydi.

Texnik suv taʼminoti tizimi nasos stansiyaning texnologik uskunalarini tayyorlash zavodlarining talablari asosida belgilanadi.

Texnik suv taʼminoti tizimi **elektr dvigatellarning sovutgichlari, podshipnik va panja osti tayanchlari moy idishlari sovutgichlarini bir meʼyorda ishlashini taʼminlash, nasoslarni radial (sirpanuvchi) podshipniklarini moylash, kompressor qurilmalari va kuch transformatorlarni sovutish uchun xizmat qiladi.**

Nasos stansiya **uzatadigan suvda loyqa miqdori koʻp boʻlgan hollarda** asosiy nasoslarning podshipniklarini moylash uchun texnik **toza suv tindirgichdan olinadi.**

Texnik suv taʼminoti uchun oʻzi soʻruvchi uyurmali VKS yoki markazdan qochma K turdagi nasoslar oʻrnatiladi.

Asosiy nasoslar soni toʻrttagacha boʻlganda, **ikkita** (bittasi zahira) va toʻrttadan koʻp boʻlgan hollarda **uchta** (bittasi zahira) texnik taʼminoti nasoslari qabul qiladi qilinadi.

Drenaj va quritish nasoslari. Nasos stansiya binosiga sizib kiradigan, hamda asosiy nasoslarning salniklaridan oqadigan suvlarni yigʻuvchi quduqqa toʻplanadi va **drenaj nasoslari** yordamida pastki bʼefga chiqarib tashlanadi.

Quritish nasoslari asosiy nasoslarning suv qabul qilish boʻlinmalari va suv keltirish quvurlarini, vertikal V turdagi nasoslarning bosimli quvurlarini suvdan boʻshatish uchun xizmat qiladi.

Kichik va o'rta nasos stansiyalarda drenaj va quritish nasoslari umumlashgan holda quriladi ya'ni drenaj nasoslari vazifasini quritish nasoslari bajarishi mumkin.

Katta nasos stansiyalarining drenaj va quritish tizimlari alohida loyihalanadi.

Yig'uvchi quduqdan suvni pastki b'efga chiqarib tashlash uchun ikkita (bittasi zahira) **gorizontal markazdan qochma yoki artezian nasoslari** qabul qilinadi.

Cho'kindilarni chiqarish nasoslari. Manbadagi suv tarkibida loyqa miqdori ko'p bo'lgan hollarda nasos stansiyaning suv qabul qilish bo'linmalarida, avankamerada va suv keltirish kanalida ko'p miqdorda cho'kindilar hosil bo'ladi.

Suv keltirish kanali va avankameradagi loyqa cho'kindilarini mashina va mexanizmlar (ekskovator, buldozer) yoki zemsnaryadlar (suzuvchi nasos stansiyalar) yordamida tozalanadi.

Suv qabul qilish bo'linmalaridagi cho'kindilarni chiqarish uchun **gidroelevator** (har bir bo'linmaga alohida) **yoki fekal nasoslar** qabul qilinadi.

Cho'kindi chiqarish nasoslarining **uzatishi 3...8 l/s** qabul qilinib, cho'kindi nasos stansiya atrofidagi maxsus tindirgichga chiqariladi.

Moy ta'minoti tizimi katta vertikal valli nasoslar o'rnatiladigan nasos stansiyalarda elektr dvigatellar-ning moy idishlariga, o'qiy nasoslar kuraklarini boshqarish tizimiga, elektr taqsimlash va transformator podstansiyasi jihozlariga moy uzatish uchun xizmat qiladi.

Yog'ning miqdori, belgisi va uzatish bosimi uskunalarning tayyorlovchi zavod tavsiyasi asosida qabul qilinadi.

Dvigatellarning **moylash tizimidagi yog'lar 500...1000 soatda, nasoslarning boshqarish qismi gidrouzatmalaridagi yog'lar 10...12 ming soatda almashtirilib turiladi.**

Yog' haydash uchun **tishli hajmiy nasoslar** qabul qilinadi. Masalan, Sh5-25, Sh8 -25 va h.k.

Yong'inga qarshi nasoslar maxsus ko'rsatmalar va qurilish me'yorlari asosida qabul qilinadi.

Nasos stansiyalar binolarining **yer ustki qavati hajmi 1000 m³ dan ortiq** bo'lgan hollarda maxsus yong'inga qarshi tizimlar quriladi.

Yong'inga qarshi suv uzatish uchun ikkita (bittasi zahira) nasos qabul qilinadi.

Yong'in o'chirish gidrantlari orqali suv uzatish (l/s) quyidagicha aniqlanadi:

$$Q = 2q_1 + 2q_2 + 2q_3; \quad (2.19)$$

bu yerda $q_1 = 5$ l/s - tashqi oqim suv sarfi; $q_2 = 2,5$ l/s - ichki oqim suv sarfi; $q_3 = 2,5$ l/s-yordamchi xonalarda yong'in o'chirish uchun suv sarfi.

Yong'in o'chirish nasosining bosimi (m) quyidagicha topiladi:

$$H = H_{\Gamma} + \sum h_w + h_{\text{гк}}$$

bu yerda, N_G - manbadagi minimal suv sathi bilan binoning tomi eng yuqori nuqtasi orasida geodezik balandlik, m; - bosim isroflari, m; = 12 m - bino tomi ustidan muallaq oqim balandligi, m.

Yong'in o'chirish shlangidagi bosim isroflari quyidagicha aniqlanadi (m):

$$\sum h_w = ALq^2;$$

bu yerda q – shlangdagi suv sarfi, l/s; L - shlangni uzunligi, m; A - shlangni diametriga bog'liq koeffitsent; diametri 50 mm bo'lganda, $A = 0,012$; diametri 66 mm bo'lganda, $A = 0,00385$ qabul qilinadi.

Asosiy nasoslarning bosimi **yong'in o'chirish uchun** yetarli bo'lgan hollarda suvni bosimli quvurlardan ham olinishi mumkin. Lekin mavsumiy ishlaydigan nasos stansiyalarda ko'pikli o't o'chirgichlar zahirada saqlanishi zarur.

Ko'pikli o't o'chirgichlar soni **dvigatel quvvati 100 kVt gacha** bo'lgan har bir dvigatel uchun **2 ta**, quvvati **100 kVt dan katta** har bir dvigatel uchun **3 ta** va quvvati **1000 kVt katta** har bir dvigatel uchun **4 ta** qabul qilinadi.

2.2. Meliorativ nasos stansiyalarning mexanik uskuna va jixozlari.

Nasos stansiyalarda qo'laniladigan **darvozalar, suzuvchi jismlarni to'suvchi panjaralar, panjara tozalash mashinalari, yuk ko'tarish qurilmalari, yuk va axlat tashish aravalari** va h.k lar mexanik uskuna va jihozlar turkumini tashkil etadi.

Darvozalar. Nasos stansiyalarni o'zgaruvchan ish tartibini rostlash, hamda ta'mirlash ishlarini amalga oshirish uchun **asosiy, falokatli holat va ta'mirlash darvozalari o'rnatiladi.**

Nasos stansiya va uning inshootlari, turi va tuzilishi, hamda suv bosimi ta'siriga bog'liq ravishda **yassi sirpanuvchi va g'ildirakli, hamda segmentli darvozalar** qo'llash tavsiya etiladi.

Xas-cho'p to'sish panjaralari. Nasoslarining ishlashiga salbiy ta'sir etuvchi suvdagi suzuvchi jismlarni to'sib qolish maqsadida xas-cho'p to'sish panjaralari o'rnatiladi.

Ko'p hollarda **panjara** yuk ko'tarish qurilmalari yordamida chiqarib-tushiradigan qilib tayyorlanadi.

Panjara o'zaklari oraliq masofasi S nasosning turiga bog'liq ravishda quyidagicha qabul qilinadi:

-o'qiy va diagonal nasoslar uchun:

$$35\text{ мм} < S = 0,05 D_2 < 150\text{ мм}$$

- -markazdan qochma nasoslar uchun:

$$30\text{ мм} < S = 0,03 \cdot D_2 < 100\text{ мм}$$

bu yerda D_2 – nasos ishchi g'ildiragi diametri, mm.

-Баландлиги 2,5 м гача бўлган, қия ($70...80^0$) ўрнатиладиган панжаралар қўлда тозаланиши мумкин.

- Баландлиги 2,5...10 м бўлган қия ва вертикал панжараларни тозалашда механик *паншаҳали ёки пневматик панжара тозалаш машиналарини* қўллаш тавсия этилади.

Yuk ko'tarish qurilmalari uskuna va jihozlarni ochish, berkitish va ta'mirlash ishlarini bajarishda foydalaniladi.

Yuk ko'tarish qurilmasining turi inshootning o'lchamlari, uskunalarining joylashishi va ko'tarila-digan elementning maksimal massasini hisobga olgan holda tanlanadi.

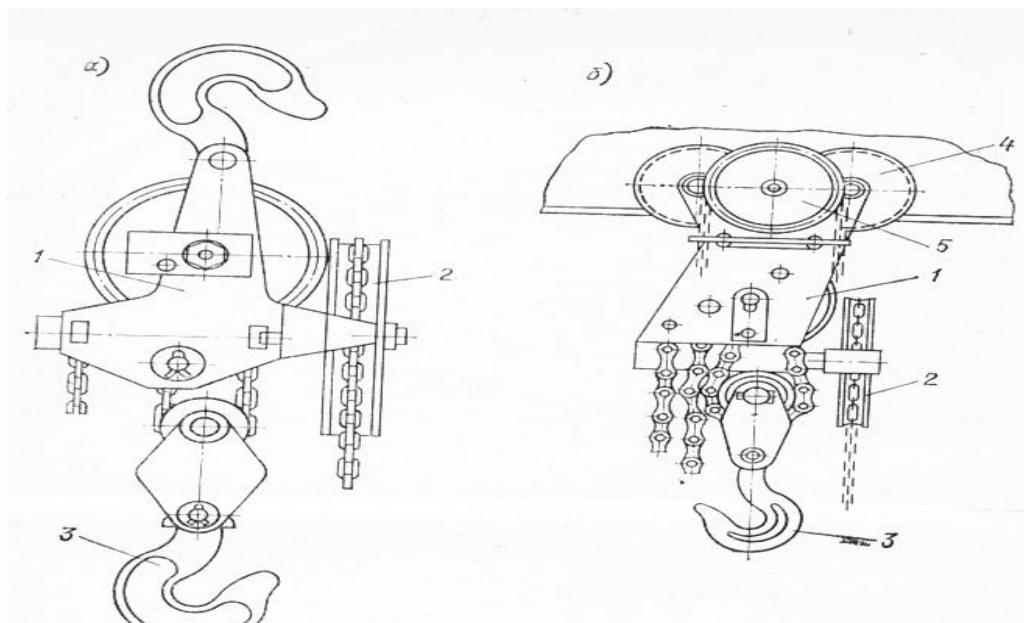
Bino ichidagi yuk ko'tarish qurilmasi nasos yoki elektr dvigatelning **eng og'ir detalini ko'taraolish qobiliyatiga ega bo'lishi zarur**. Dastlabki hisoblarda eng og'ir detalning massasi nasos yoki dvigatel umumiy massasidan 50...60 % ga teng qabul qilinadi.

Gorizontali valli nasos agregati uchun kranning yuk ko'tarish qobiliyati nasos yoki dvigatelning umumiy massasiga teng olinadi.

Qo'lda boshqariladigan yuk ko'tarish uskunalari quyidagi hollarda qo'llaniladi: - detalni massasi 1 t gacha bo'lganda yuk ko'tarish tallari va koshkalar (14.5-rasm),

-detal massasi 5 t gacha bo'lganda, osma kran- balkalar;

-detal massasi 5 t dan ortiq bo'lganda, ko'priksimon kranlar (14.7, a-rasm).

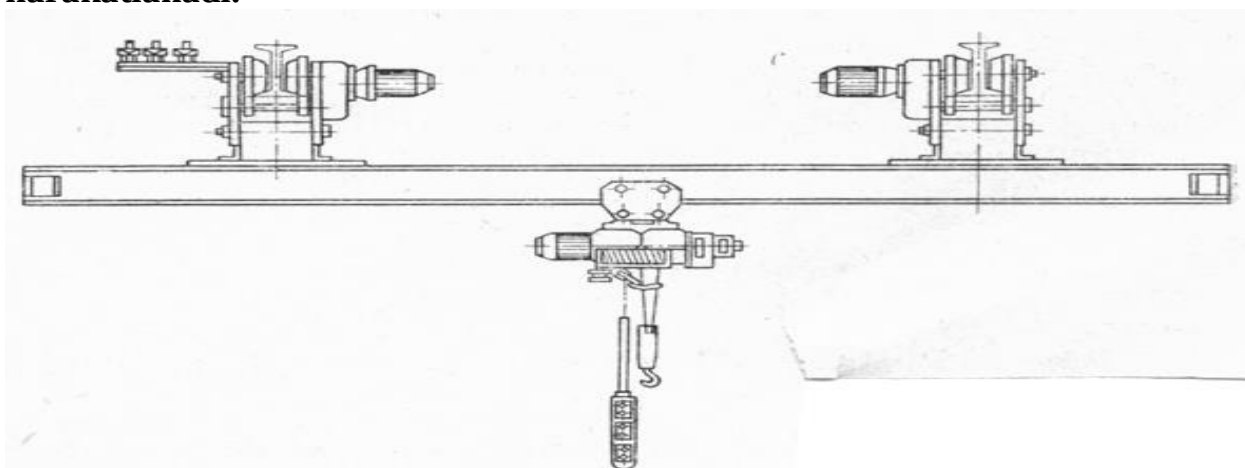


5-rasm. Tal va koshkalar mustaqil yoki osma va ko‘priksimon kranlarning elementi sifatida ham foydalaniladi.

Koshka talni osib qo‘yish va yukni gorizontalan-tirish uchun xizmat qiladi. (5,b -rasm). a-chervyakli qo‘lda boshqariladigan tal; b-koshkali qo‘lda siljitadigan mexanizml; 1-ko‘tarish mexanizmi; 2-zanjirli blok; 3-ilmoq; 4-harakat g‘ildiragi; 5-tortish g‘ildiragi .

Binoning uzunligi 18 m dan yoki yuk ko‘tarish balandligi 6 m dan katta yoki yukning massasi 5 t dan ortiq bo‘lgan hollarda elektrlashgan kran – balkalar (6-rasm) yoki ko‘priksimon kranlar qo‘llash tavsiya etiladi. (.7-rasm)

Osma kran-balkalar (.6-rasm). Qo‘lda yoki elektr uzatma bilan boshqariladigan kran – balka binoning to‘siniga osilgan qo‘shstavr monorelsda harakatlanadi.



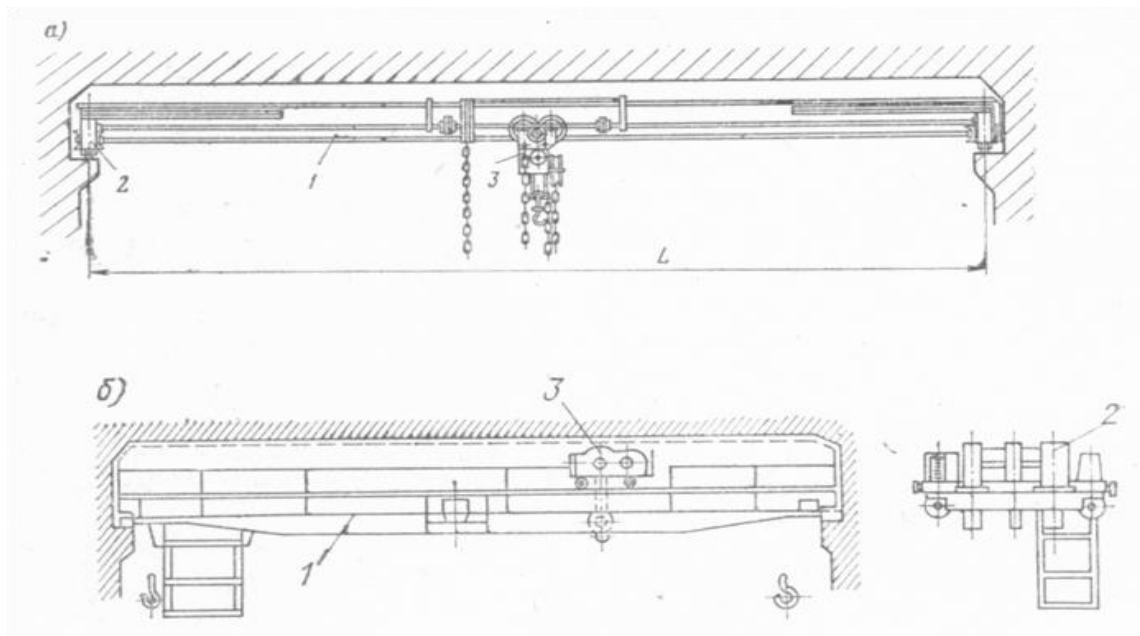
6-rasm. Elektrlashgan osma kran- balka (yuk ko‘tarishi 1...5 t).

Qo‘lda boshqariladigan kran-balkalar binoni ichki eni 12 m gacha, ko‘tarish balandligi 3...12 m bo‘lganda, elektrlashgan kran – balkalar esa eni 17 gacha va ko‘tarish balandligi 18 m gacha bo‘lgan binolarda qo‘llaniladi.

Ko‘priksimon kranlar binodagi kollonnaning konsol qismiga joylashgan kran – osti to‘sinini ustidagi relsda harakatlanadi (14.7-rasm).

Bir to'sinli kranlarning yuk ko'tarish qobilyati 8 t gacha, tayanchlari oralig'i 4,5 ...17 m, yuk ko'tarish balandligi 12 m gacha bo'ladi (14.7,a-rasm).

Elektrlashgan ko'priksimon kranlarning yuk ko'tarish qobilyati 5...50 t va tayanchlari oralig'i 11...32 m ni tashkil etadi. Maxsus buyurtma asosida 500 t gacha yuk ko'taradigan ko'priksimon kran tayyorlanishi mumkin.



7-rasm. Ko'priksimon kranlar: a-qo'lda boshqariladigan (yuk ko'tarishi 3,2...8 t); b-elektrlashgan (yuk ko'tarishi 5...50 t);
1-ko'prik; 2-ko'prikni harakatlantirish mexanizmi; 3-yukni ko'tarish va harakatlantirish mexanizmi.

Yukning maksimal massasi, t	Ko'tarish mexanizmi yoki kranni turi	Tayanch orasini uzunligi,m	Izoh
0,5 gacha	Uch oyoqli, to'rt oyoqli, balkali tallar	-	Nasoslar soni 3 donagacha
0,5...5	O'sma kran - balkalar	3...12	Sinchsiz binolarga
3,5...10	Ko'priksimon bir balkali	5...11	Nasoslar soni 4 tadan ortiq bo'lganda
5...20	Ko'priksimon ikki balkali	8...17	Shunga o'xshash
5...50	Umumiy ahamiyatli ko'priksimon	11...32	Shunga o'xshash

9.1-jadval . Nasos stansiyalarning yuk ko'tarish qurilmalari

Yer ustki qavatni qurilmagan ochiq yoki yarim ochiq nasos stansiyalarida baland tayanchli to'rt oyoqli (kozlovoy) kranlar yoki avtokranlar yordamida yuk ko'tarish ishlari amalga oshiriladi.

Nasos stansiyaning suv qabul qilish va suv chiqarish inshootlarida darvozalarni holatini o'zgartirib turish uchun vintli yoki lebyodkali ko'targichlar qo'llaniladi.

Dastlabki taxminiy hisoblarda yuk ko'tarish qurilmasini turini tanlash uchun 9.1 - jadvaldagi ma'lumotlardan foydalanish mumkin.

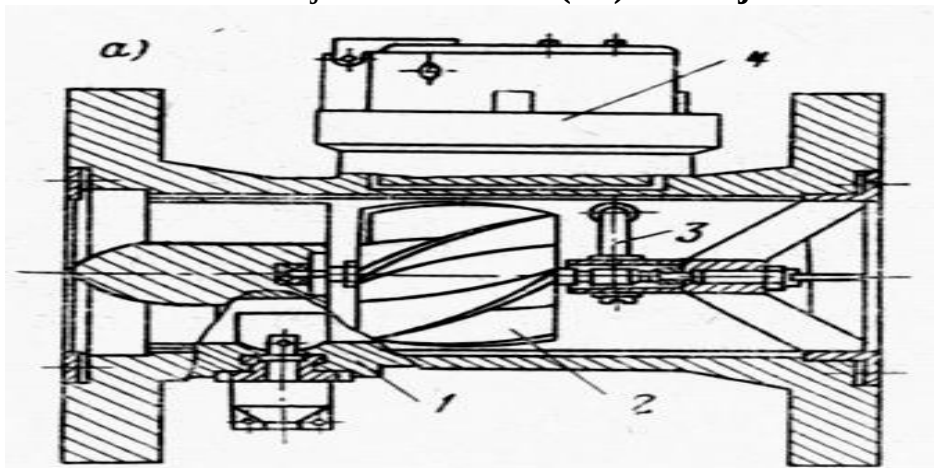
Ko'tariladigan yukni massasi 3 t dan ortiq bo'lgan hollarda elektr uzatmali kranlar tanlash tavsiya etiladi.

Nazorat – o'lchov asboblari va avtomatika vositalari.

- **Nasos stansiyalarining** inshootlari va asosiy uskunalari bir me'yorda ishlatishni ta'minlash uchun nazorat-o'lchov asboblari o'rnatiladi.
- **Nasos stansiyalarida :**
 - -nasoslarning suv uzatishi,
 - -quvurlardagi bosim,
 - -pastki va yuqori b'eflardagi suv sathlari ,
 - -suv sathining panjaradagi farqi,
 - -elektr dvigatellaridagi tokning kuchlanishi va kuchi,
 - -sarflanayotgan elektr energiya miqdori,
 - -valining aylanish chastotasi,
 - -nasos va elektr dvigatel tayanch va yo'naltirish podshipniklaridagi moyning sathi va harorati nazorat qilinadi.

Nasos stansiyalarda suv sarfini o'lchash uchun parrakli hajmiy hisoblagichlar, qisilgan kesim yuzali, parsial, ultratovush va elektromagnit sarf o'lchagichlardan foydalaniladi.

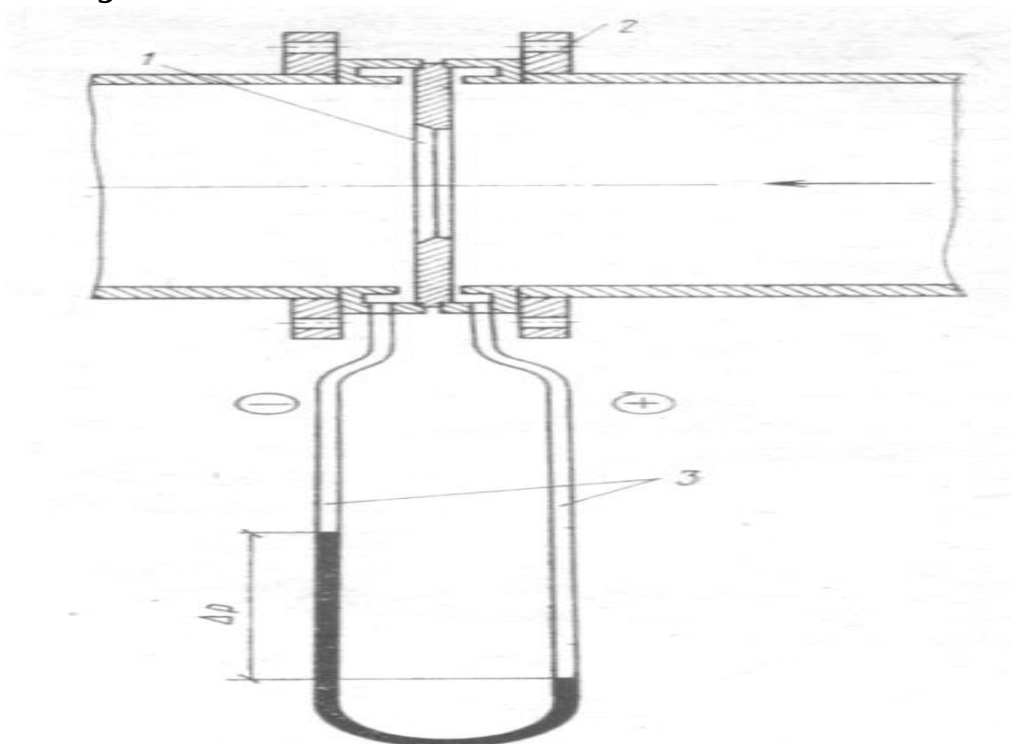
- **Parrakli hajmiy hisoblagichlar** suvni tezligini o'lchashga asoslangan bo'lib (9.21-rasm), qobiq ichiga o'rnatilgan parrak 2 suvni tezligiga proporsional aylanadi. Uning aylanish chastotasi uzatma 3 orqali hisoblash mexanizmi 4 da jamlanadi va **W (m^3) suv hajmini** ko'rsatadi.



21- rasm. Parrakli hajmiy hisoblagich: 1-qobiq; 2-parrak; 3-uzatgich; 4-hisoblash mexanizmi.

VT turdagi hisoblagichlar diametri 50...200 mm gacha va suv sarfi 70...1700 m^3 /soat teng bo'ladi.

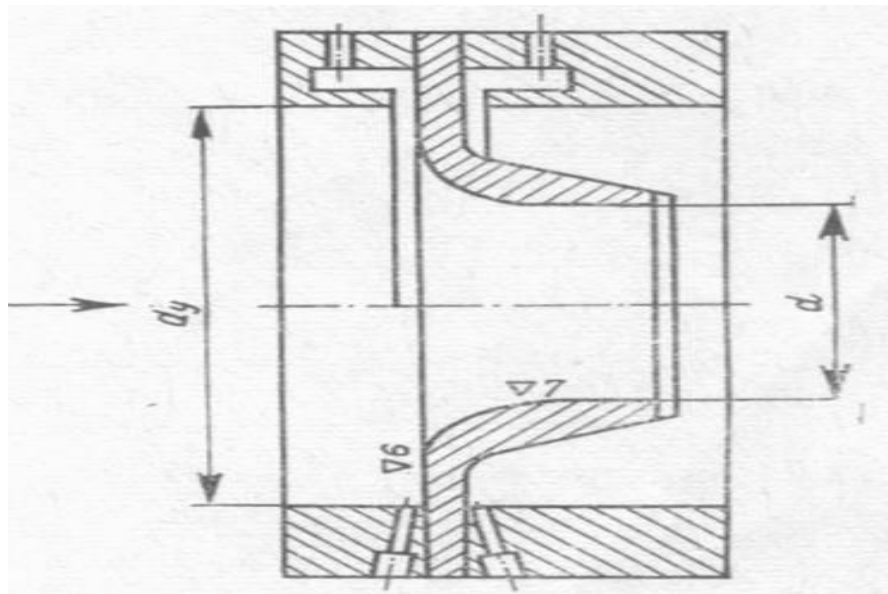
Diafragmali suyuqlik sarfi o'lchagichlari. Ulardagi gidravlik qarshilik bosimlar farqiga nisbatan 30...60 % ni tashkil etadi. Shuning uchun ular **kichik diametrli quvurlarga o'rnatiladi.**



22-rasm. Diafragmali suyuqlik sarfi o'lchagichi:

1-diafragma, 2-bosim o'lchash bo'linmasi, 3-difmanometr.

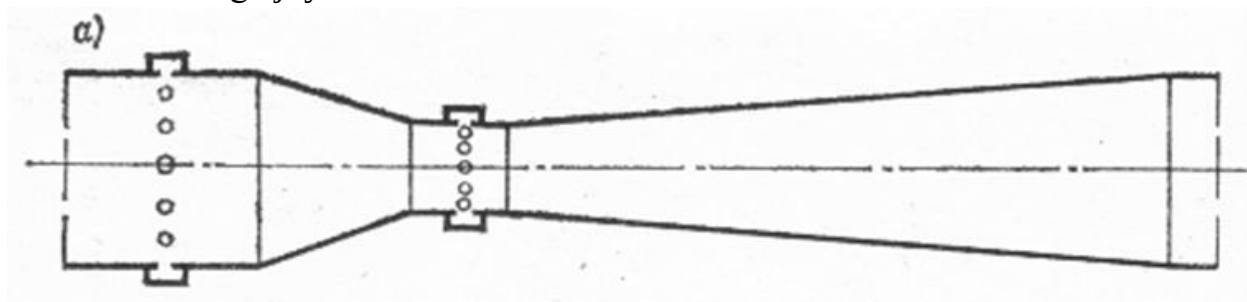
Konus naycha (23-rasm) nisbatan kamroq gidravlik qarshilikka esa, lekin narxi ancha qimmat.



23-rasm. Konus naychali suyuqlik sarfi o'lchagichi.

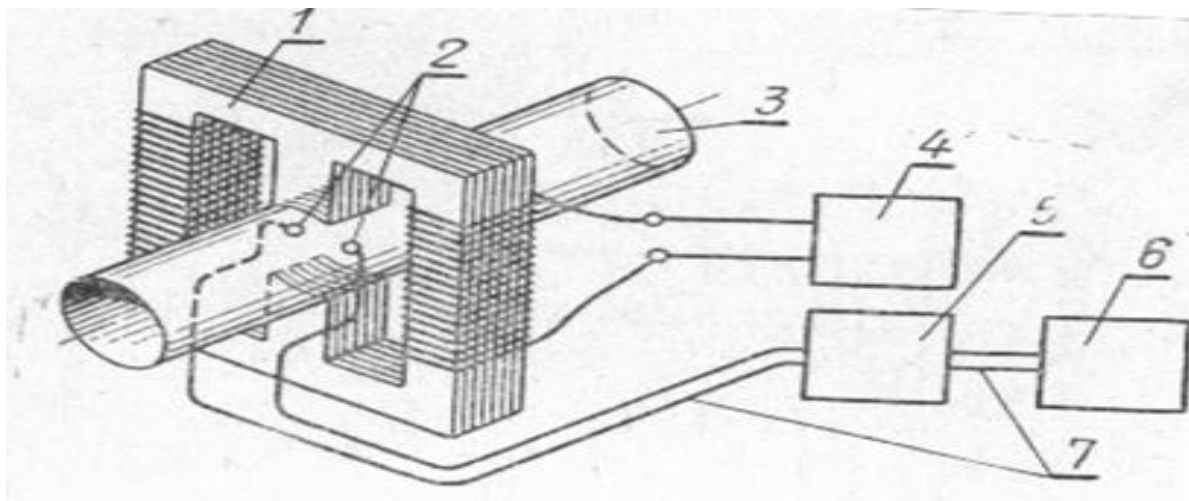
Venturi quvuri afzalliklarga ega ya'ni gidravlik qarshiligi bosimlar farqiga nisbatan 10...12% ni tashkil etadi, harakatlanadigan va yeyiladi-gan qismlari yo'q, suyuqlik o'tkazish qobiliyati yuqori va ifloslangan suyuqliklar uchun qo'llash mumkin.

Uning qurilish **uzunligi** $[L=(5...8) \cdot D]$ katta bo'lganligi sababli nasos stansiya binosidan tashqariga bosimli quvurning to'g'ri chiziqli qismidagi maxsus yer osti bo'linmasiga joylashtiriladi.



24-rasm. Venturi quvuri

Oxirgi yillarda **induksion va ultratovush sarf o'lchagichlari** amaliyotga tadbiq qilinmoqda. **Elektromagnit (induksion)** sarf o'lchagichlarining IR-51 va 4-RIM turlari ishlab chiqarilmoqda. Ularni ish tarzi **oqim tezligini elektr yurituvchi kuchga aylantirishga asoslangan** (25-rasm).

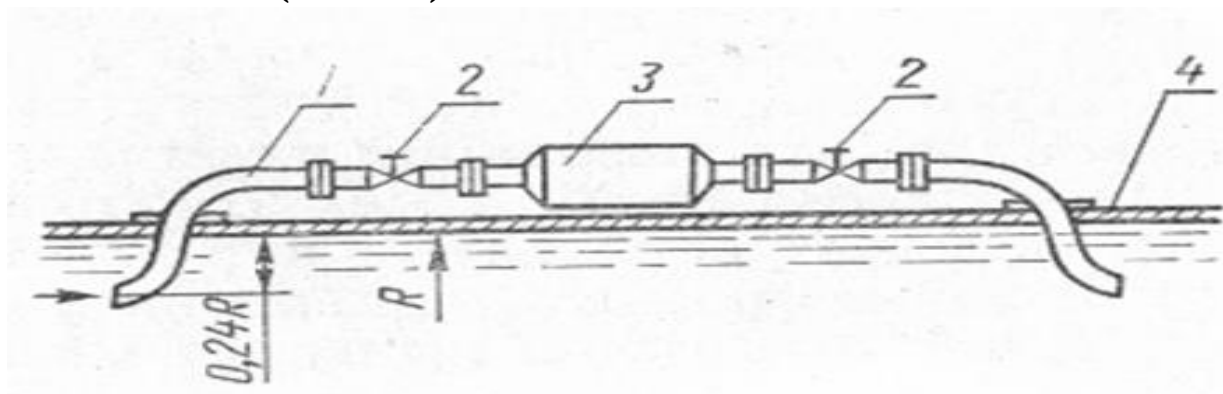


25-rasm. Induksion sarf o'lhagichi:

1-elektromagnit; 2-elektrodlar; 3-quvur bo'lagi; 4-elektr toki manbasi; 5-o'zgartgich; 6-ikkilamchi asbob; 7- bog'lash tizimi.

Induksion sarf o'lhagichlarida gidravlik qarshilik ortmaydi va uning ish tarzi suyuqlikning ifloslanish darajasiga bog'liq emas.

Induksion sarf o'lhagichlari 10...800 mm diametrlarda ishlab chiqarilgan. Ularni parsial tasvirda o'rnatilsa, katta diametrli quvurlardagi sarfni ham o'lchash mumkin (26 -rasm).



26-rasm. Quvurlarga induksion sarf o'lhagichini parsial tasvirda o'rnatish: 1-sarf o'lhagichga suv uzatuvchi qo'shimcha quvur; 2-qulfak; 3-induksion sarf o'lhagich; 4-katta diametrli quvur

Ultratovushli sarf o'lhagichi UZR-V diametri 3600 mm gacha bo'lgan quvurlarda qo'llaniladi.

Uning ishlash tarzi oqim bo'yicha va unga qarshi ultratovush tarqalish tezligini o'zgarishiga asoslangan.

UZR-V sarf o'lhagichini o'lchash aniqligi yuqori va quvurni tashqi qismiga o'rnatiladi.

Lekin uning narxi qimmat va yuqori malakali xizmat ko'rsatish, hamda maxsus qurilmalarda davriy ravishda nol holatini tekshirib turish talab etadi.

Suv o'lchash jihozlari o'rnatish imkoniyati bo'lmagan hollarda elektrlashgan nasos qurilmalari uchun quyidagi soddalashtirilgan usulda aniqlash formulasi bilan Q ni topish tavsiya etiladi :

$$Q = K \sqrt{(JU_m - \mu)^{2/3} - (h_{m.vak} + h_{man} + Z)}$$

bu yerda, J va U - mos ravishda elektr tarmog'iga ulangan ampermetr (A) va voltmeter (V) ko'rsatishlari; $h_{m.vak}$ va h_{man} - mos ravishda nasosning so'rgich va uzatkichiga o'rnatilgan manovakuummetr va manometr ko'rsatishlari; Z - bosim o'lchash nuqtalari orasidagi balandlik (m); k , m , μ - nasosning geometrik, kinematik va dinamik ko'rsatkichlariga va elektr dvigatelning xarakteristikasiga bog'liq koeffitsientlar.

Manometrlar va vakuummetrlar suyuqlik bosimini o'lchash uchun xizmat qiladi.

Har bir nasosning bosimli uzatkichiga manometr va so'rgichiga vakuummetr o'rnatiladi. Manometrlar va vakuummetrlarni prujinali, gidravlik (suvli va simobli), elektrik va o'zi yozib boruvchi turlari ishlab chiqariladi.

Amaliyotda asosan prujinali manometr va vakuummetrlar keng qo'llanadi.

Differensial manometrlar ikkita nuqtadagi bosimlar farqi o'lchash uchun xizmat qiladi. Ularda ishchi suyuqligi simob yoki suv bo'lishi mumkin.

Avtomatika vositalari oldindan ishlab chiqilgan dastur asosida boshqarishni, stansiyaning ishonchli va uzluksiz ishlashini, ishchi xodimlarning ish sharoiti yaxshilanishi va mehnat unumdorligi yuqori bo'lishini ta'minlaydi.

Boshqarish xususiyati bo'yicha nasos stansiyalarini quyidagi turlarga bo'linadi:

- **qo'lda boshqariladigan** – agregatlarni ishga solish va to'xtatishdagi barcha ishlar xizmatchi xodimlar tomonidan bajariladi;
- **avtomatik boshqariladigan** – nasos stansiyaning boshqarishdagi barcha ishlar bino ichiga joylashgan avtomatik vositalar bilan bajariladi;
- **avtomatik masofadan boshqariladigan** – agregatlarni boshqarishdagi barcha ishlar stansiya binosidan uzoq masofada joylashgan dispetcherlik punktidan boshqariladi.

Avtomatika vositalari quyidagi vazifalarni bajaradi:

- asosiy nasos agregatlarining elektr dvigatellarini ishga solish va to'xtatish uchun impuls hosil qiladi va uzatib boradi;
- belgilangan tartibda ketma-ket nasos agregatlarni ishga solishni ta'minlaydi;
- so'rish quvuridagi zaruriy vakuum miqdorini saqlab turadi;
- quvurlardagi qulfaklarni ochadi va berkitadi;

-ish tartibi buzilgan ishchi agregatni to'xtatadi va zahiradagi agregatni ishga soladi;

- agregatni holati bo'yicha dispetcherlik punktiga signal beradi;
- drenaj nasoslarini ishga soladi va to'xtatadi;
- binoning belgilangan harorati va loyihaviy ventilyatsiya ko'rsatkichlarini ushlab turadi;
- nasos agregatlarining suv uzatishi va bosimini rostlab turadi.

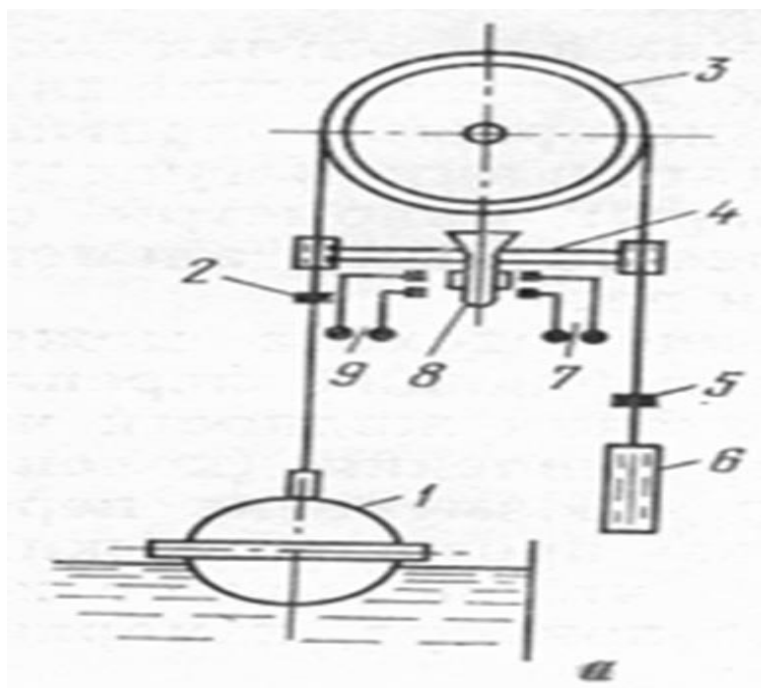
Avtomatlashgan nasos stansiyalarda nasos agregatlarini suvga to'ldirish va yurgizish uchun yuborilgan impuls asosida **vakuum-nasos** ishga tushiriladi.

Nasos agregatlarini **avtomatik boshqarishni ta'minlash uchun elektromagnit, mexanik, gidravlik va issiqlik anjomlari qo'llaniladi.**

Nasos stansiyaning avtomatika tizimi **ishi datchiklar, relelar va magnitli kontaktorlar** yordamida bajariladi.

Datchiklar deb, nazoratdagi yoki rostlanadigan ko'rsatkichni **elektrik, pnevmatik yoki gidravlik signalga aylantirib beruvchi** o'lchov elementlariga yoki asboblarga aytiladi.

Rele - tashqi omillar ta'sirida chiquvchi signallarni o'zgartirib beruvchi element hisoblanadi.



1) suv sathi relesi suv manbasidagi suyuqlik sathi o'zgarishiga bog'liq ravishda agregatlarni ishga solish va to'xtatishga impuls beradi. Masalan, qalqovuchli sath relesi suv sathi o'zgarishida 2 va 5 shaybalar 4 koromislasini burib, 8 kontaktlovchi moslama yordamida kontaktlarni tutashtiradi. Bu kontaktlar nasos agregatlarini boshqarish tarmog'ini tutashtirib yoki uzib turadi, hamda suv sathining ma'lum chegaralarida signallar beradi.

- 2) **bosim relesi** yoki **elektrokontaktli manometr**lar-quvurlardagi bosim o'zgarishi bilan avtomatik zanjirlarni boshqaradi;
- 3) **oqimchali rele** quvurlardagi oqim yo'nalishiga mos ravishda avtomatik zanjirlarni boshqarishga xizmat qiladi;
- 4) **vaqt relesi**-agregatlarning ma'lum bir ish jarayoni vaqtini hisoblashga xizmat qiladi.
- 5) **termik rele** yordamida podshipniklar va salniklar harorati nazorat qilinadi;
- 6) **vakuum – rele** nasosning so'rish quvuridagi ma'lum bir vakuum darajasini saqlab turishga xizmat qiladi;
- 7) **oraliq rele** ba'zi avtomatik zanjirlarni belgilangan tartibda bog'lanishiga xizmat qiladi;
- 8) **kuchlanish relesi** elektr tarmog'ining belgilangan kuchlanish miqdorida agregatlarni ishlab turishini ta'minlaydi;
- 9) **falokatli holat relesi** agregatlarni belgilangan ish tartibi buzilgan hollarda to'xtatilishiga xizmat qiladi;
- 10) **magnitli kontaktorlar** past kuchlanishli qisqa tutashuv elektr dvigatellarini avtomatik, masofadan va qo'lda yurgizishda qo'llaniladi.
- 11) **Nasos stansiyalarini elektr energiyasi bilan muntazam ta'minlash**, nasos – kuch uskunalarini, so'rish va bosimli tarmoqlarni, quvurlardagi armatura va jihozlarni doimiy ish holatida bo'lishi avtomatik boshqarishga o'tishning asosiy shartidir.
- 12) **Nazorat-o'lchov asboblari**, suv sathi va suv sarfi o'lchagichlari, signalizatorlari suv sathi va uskunalar holatini nazorat qilib, nasos stansiyalarning avtomatik tizimlariga signal uzatib turadi.

Pnevmatik va sanitariya –texnik jixozlari

Pnevmatik uskunalar va qisilgan havo quyidagi maqsadlarda ishlatiladi:

- **boshqarish tizimi** moy-bosim qurilmalarining moy-havo qozonlarida $14...25 \text{ kg/sm}^2$ gacha bosim hosil qilish uchun;
- **elektr dvigatellarni** tormozlash jihozlariga $5 ...7 \text{ kg/sm}^2$ bosimli havo uzatish uchun;
- **elektr dvigatel cho'lg'amlarini** $4...5 \text{ kg/sm}^2$ bosimli havo bilan pudatib tozalash uchun;
- - **xas-cho'p to'suvchi panjarani** $3...6 \text{ kg/sm}^2$ bosimli havo bilan pudatib tozalash uchun.

- **katta nasos stansiyalarda ikkita (bittasi zahira) kompressor o'rnatilib, uning havo uzatishi $4...5 \text{ m}^3/\text{min}$ ni tashkil etadi.**

Adabiyotlar:

1.Mamajonov M. Nasoslar va nasos stansiyalari (darslik lotin va kirill alifbosida).-T.: «Fan va texnologiya», 2012. -372 b.

2.M.Mamajonov,D.Bazarov,T.Tursunov,B.Uralov,S.Xidirov“Nasos stansiyalaridan foydalanish va diagnostikasi”,TIQXMMI,2019y. 356 b.

3.Mamajonov M., Xakimov A., Uralov B.R. Nasoslar va nasos stansiyalaridan amaliy mashg'ulotlar. O'quv qo'llanma kirill(2005) va lotin (2010) alifbosida. Toshkent: TIMI.: 2010, - 212 b.

Nazorat savollari:

1. Nasos qurilmasi napor yo'qolishini kanday aniqlanadi.
2. Nasos ishchi g'ildiragi diametri kanday aniqlanadi.
3. Nasos aylanishlar soni kanday aniqlanadi.
4. Nasos yangi aylanishlar soni kanday aniqlanadi.
5. O'zgartirilgan nasos qurilmalarining quvvati kanday aniqlanadi.

3-NAZARIY MASHG'ULOT.

Nazariy mashg'ulot mavzusi: Nasos stantsiyasini rekonstruksiya qilish va uni texnik-iqtisodiy asoslash. (2 soat).

Mashg'ulot rejasi:

3.1. Nasos stansiyasini qayta qurishning texnik va iqtisodiy asoslari

3.2. Investitsiya mablag'lari hisobidan qurilayotgan va yangilanayotgan nasos stansiyalari

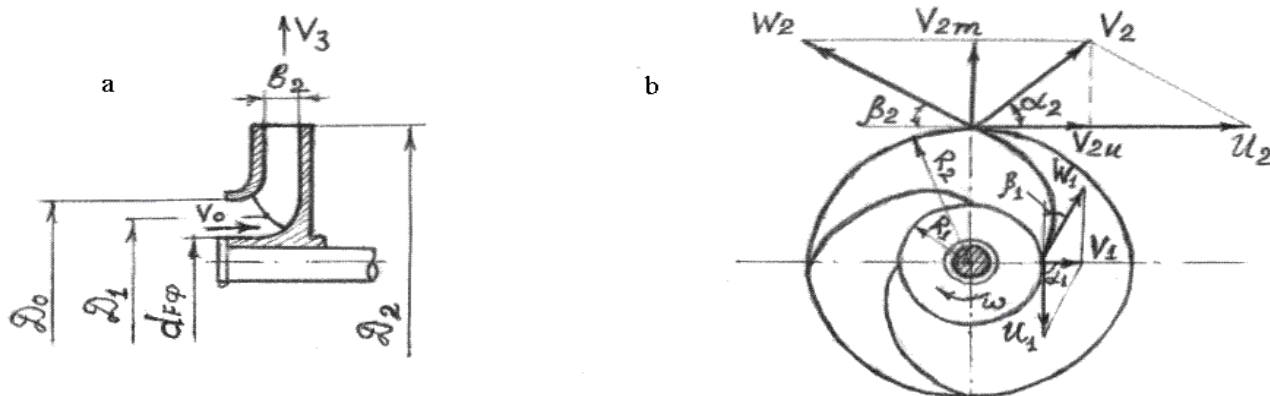
Tayanch so'zlar: NS rekonstruksiya, NS modernizatsiya qilish, parrakli nasoslar kostruksiya, suv olib kelish kanali, nasos stansiyalari, mashina kanali, bosimli basseyn, NS sug'orish tizimi.

3.1. Nasos stansiyasini qayta qurishning texnik va iqtisodiy asoslari

Meliorativ nasos stansiyasini parrakli nasoslarining ishchi gildiragi okimining kinematikasi. Binolar va inshootlar hamda mexanik, gidromexanik va gidroenergetik hamda yordamchi jihozlar va inshootlarni rekonstruksiya qilish. Nasos stansiyalarini rekonstruksiyadan so'ng ishga tushirish. Investitsiyalar mablag'lari hisobiga yangilarini qurish, ta'mirlash va rekonstruksiya ishlari bajarilayotgan nasos stansiyalari.

Markazdan qochma nasosda suyuqlik harakati. Ishchi g'ildirakdagi kuraklar soni cheksiz bo'lgan holda suyuqlikning soddalashtirilgan harakat sxemasini ko'ramiz (3.1-rasm). Bu holda suyuqlikning oqimchali harakati mavjud bo'ladi ya'ni suyuqlik har bir zarrachasining harakat yo'li kuraklar

yoʻnalishiga mos tushadi. Ishchi gʻildirakni ω burchak tezligida aylanishi natijasida soddalashtirilgan oqimchaning M zarrachasi ikki xil harakatda qatnashadi: aylanish doirasiga urinma yoʻnalishda u aylanma tezlik vektori bilan koʻchirma harakatda va kuraklarga urinma yoʻnalishda W nisbiy tezlik vektori bilan nisbiy harakatda.



3.1-rasm. Markazdan qochma nasos ishchi gʻildiragi geometriyasi (a) va unga kirish va chiqishdagi tezliklar diagrammasi (b).

Nisbiy W va aylanma u tezliklar vektorlari geometrik yigʻindisidan parallelogram diagonali sifatida absolyut v tezlik vektori topiladi. Absolyut v va aylanma u tezlik vektorlari orasidagi burchak α , nisbiy tezlik vektori W va aylanma u tezlik vektorining manfiy yoʻnalishlari orasidagi burchak β deb belgilanadi. Odatda ishchi gʻildirak geometrik oʻlchamlari va kinematik kattaliklarini kuraklarga kirish nuqtasida 1 indeks va chiqish nuqtasida 2 indeksda qabul qilinadi.

Absolyut V tezlikni radius boʻyicha V_m — meridional tezlikka va aylana urinmasi boʻyicha V_u tangensial tezlikka ajratib, kuraklarni chiqish nuqtasi uchun quyidagicha ifodalash mumkin:

$$V_{2m} = V_2 \sin \alpha_2$$

$$(3.1)$$

$$V_{2u} = V_2 \cos \alpha_2$$

Nasosning ishlash sharoiti uning suyuqlik uzatishi (Q) va aylanish chastotasi (n) bilan belgilanadi. Ishchi g'ildirak kirish qismini ko'rib chiqamiz. Ishchi g'ildirak kuraklariga kirishdan oldingi oqimning tezligi S.S.Rudnev formulasi bilan aniqlanadi [47,48]:

$$V_0 = (0,06 \dots 0,08) \sqrt[3]{Q^2 n} . \quad (3.2)$$

Ishchi g'ildirak kirish qismi diametri D_o quyidagi tenglamadan hisoblanadi:

$$Q = \eta_x \cdot V_0 \pi (D_o^2 - d_{g'}^2) \quad (3.3)$$

bu yerda $d_{g'}$ – ishchi g'ildirak g'ilofi diametri; η_x hajmiy FIK.

Ishchi g'ildirak kuraklariga kirish aylanasi diametri D_1 va keltirilgan diametri $D_{1, kel}$ (m) quyidagi formullardan topiladi:

$$D_1^1 = D_{1, kel}^2 + d_{g'}^2 ; \quad (3.4)$$

$$D_{1, kel}^2 = (4 \dots 4,6) \sqrt[3]{Q/n} . \quad (3.5)$$

Ishchi g'ildirak g'ilofi $d_{g'}$ va valning diametri d_v (m) quyidagicha qabul qilinadi:

$$d_{g'} = (1,2 \dots 1,4) d_v , \quad (3.6)$$

$$d_v = (0,13 \dots 0,16) \sqrt[3]{N/n} \quad (3.7)$$

Ishchi g'ildirakka kirishdagi aylanma tezlik u_1 va absolyut tezlik V_1 :

$$u_1 = \frac{\pi D_1 n}{60} , \quad (3.8)$$

$$V_1 = \frac{V_0}{\psi_1} , \quad (3.9)$$

Qisilish koeffisienti ψ_1 quyidagi formula bilan topiladi

$$\Psi_1 = 1 - \frac{ZS_1 / \sin \beta_1}{\pi D_1} \quad (.10)$$

bu yerda S_1 – kirishdagi kuraklarning qalinligi, Z –kuraklar soni.

Dastlabki hisoblar uchun $\Psi_1=0,75\dots0,83$ qabul qilinadi. Ishchi g‘ildirakka kirishdagi bosim isroflarini kamaytirishi uchun $\alpha_1=90^0$ qabul qilinadi ya’ni oqimni kuraklarga zarbasiz kirishi ta’minlanadi. U holda

$$V_{1u}=0; \quad V_1=V_{1m} \text{ va } \operatorname{tg} \beta_1 = \frac{V_{1m}}{u_1} \quad (2.11)$$

Suyuqlik oqimining xaqiqiy harakatida uning kirish burchagi β_1 kuraklarning o‘rnatilish burchagi β_{1k} ga mos tushmaydi. Ular o‘rtasidagi farq α_x xujum burchagi deyiladi:

$$\alpha_x = \beta_{1k} - \beta_1 \quad (2.12)$$

Hujum burchagi $\alpha_x=3\dots8^0$ qabul qilinadi.

Ishchi g‘ildirak chiqish qismi yuzasi

$$G'_2 = \pi D_2 \beta_2 \Psi_2 \quad (2.13)$$

bu yerda D_2 -ishchi g‘ildirak chiqish aylanasi diametri; v_2 – kuraklarning chiqishdagi eni; Ψ_2 - chiqishdagi kesim yuzasini kuraklar hisobiga qisilish koeffisienti

Koeffisient Ψ_2 quyidagi formula bilan topiladi:

$$\Psi_2 = 1 - \frac{ZS_2 \sin \beta_2}{\pi D_2}; \quad (2.14)$$

bu yerda S_2 - kuraklarning chiqishdagi qalinligi.

Taxminiy dastlabki hisoblarda $\Psi_2 = 0,9 \dots 0,95$ qabul qilinadi.

Ishchi g'ildirakdan chiqishdagi merdional V_{2m} , aylanma u_2 , nisbiy W_2 va absolyut V_2 tezliklar qiymatlarini quyidagi formulalardan topiladi:

$$V_{2m} = \frac{Q}{\eta_x \Psi_2 \pi D_2 \epsilon_2}, \quad (2.15)$$

$$u_2 = \frac{\pi D_2 n}{60} \quad (2.16)$$

$$W_2 = \frac{V_{2m}}{\sin \beta_2} = \frac{Q}{\eta_x \Psi_2 \pi D_2 \epsilon_2 \cdot \sin \beta_2} \quad (2.17)$$

$$V_2 = \frac{Q}{\eta_x \Psi_x \pi D_2 \epsilon_2 \sin \alpha_2}, \quad (2.18)$$

Tezliklar uchburchaklaridan quyidagilarni keltirib chiqarish mumkin:

$$W_2^2 = u_2^2 + V_2^2 - 2u_2 V_2 \cos \alpha_2 \quad (3.19)$$

$$W_1^2 = u_1^2 + V_1^2 - 2u_1 V_1 \cos \alpha_1 \quad (2.20)$$

$$u_2 = V_{2u} + W_2 \cos \beta_2 = V_{2u} + V_{2m} \operatorname{ctd} \beta_2, \quad (2.21)$$

$$\frac{V_2}{u_2} = \frac{\sin \beta_2}{\sin(\alpha_2 + \beta_2)}, \quad (2.22)$$

Ishchi g'ildirakdan chiqishdagi burchaklar qiymatlari $\alpha_2 = 8 \dots 12^\circ$ va $\beta_2 = 16 \dots 40^\circ$ qabul qilinadi.

O‘qiy nasosda suyuqlik harakati. O‘qiy nasoslar ishchi g‘ildiragida suyuqlik o‘q yo‘nalishida harakat qilishi bilan ajralib turadi. Oqimning kinematikasi r radiusli alohida silindrik qirqimlar uchun taxlil qilinadi (3.2-rasm).

Silindrik qirqimdagi ishchi g‘ildirak kuraklarining hamma nuqtalarida aylanma tezliklar teng bo‘ladi, chunki uning qiymatlari radius r va aylanish chastotasi n orqali aniqlanadi [32,49]:

$$u_1 = u_2 = u = \frac{2\pi n}{60}, \quad (2.23)$$

Absolyut va nisbiy tezliklarning o‘qiy (merdional) tashkil etuvchilari V_m va W_m qirqimning hamma nuqtalarida bir xil bo‘ladi:

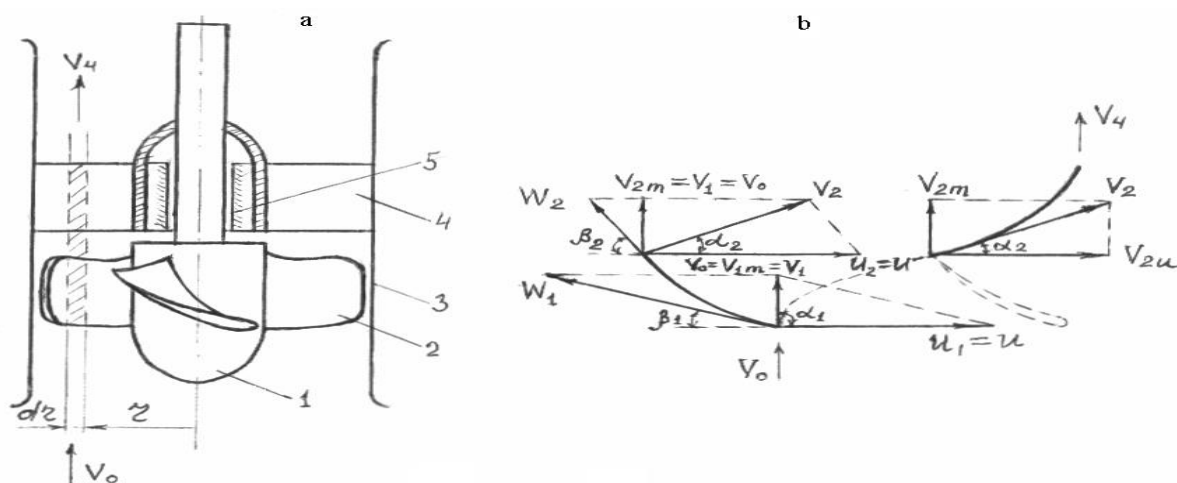
$$V_{1m} = W_{1m} = V_{2m} = W_{2m}, \quad (2.24)$$

$$\text{yoki} \quad V_1 \sin \alpha_1 = W_1 \sin \beta_1 = V_2 \sin \alpha_2 = W_2 \sin \beta_2,$$

Chunki oqim nasos o‘qiga parallel harakat qilishini e‘tiborga olinsa, nasosning nazariy suyuqlik uzatishi Q_t ni quyidagicha ifodalash mumkin:

$$Q_t = 0,25\Psi\pi(D^2 - d_s^2)V_{1m} = 0,25\Psi\pi(D^2 - d_s^2)V_{2m} \quad ; \quad (3.25)$$

bu yerda D - ishchi g‘ildiragi diametri; d_s - ishchi g‘ildirak gubchagi diametri; Ψ - kuraklar qalinligi hisobiga oqimning qisilish koeffisienti ($\Psi < 1$).



3.2 –rasm. O‘qiy nasos tasviri (a) va undagi oqimning kinematikasi (b): 1-ishchi g‘ildirakning suyri gubchagi; 2-ishchi g‘ildirak kuraklari; 3-ish bo‘linmasi; 4-to‘g‘rilovchi moslama; 5- sirpanma podshipnik.

Suyuqlik kuraklarga zarbasiz kiradi va kuraklar yupqa deb qabul qilinsa $\alpha_1=90^0$, $V_1= V_{1m}= V_{2m}= V_m$ deb hisoblash mumkin. Yuqoridagi keltirilgan tengliklar asosida ishchi g‘ildirakka kirish va chiqishdagi tezlik diagrammasini tuzish mumkin (3.2-rasm).

Ishchi g‘ildirak gubchak nisbati $Z_s=0,4...0,6$ qabul qilinadi:

$$Z_s = \frac{d_s}{D} , \quad (2.26)$$

O‘rtacha nisbiy tezlikni quyidagi formuladan topiladi:

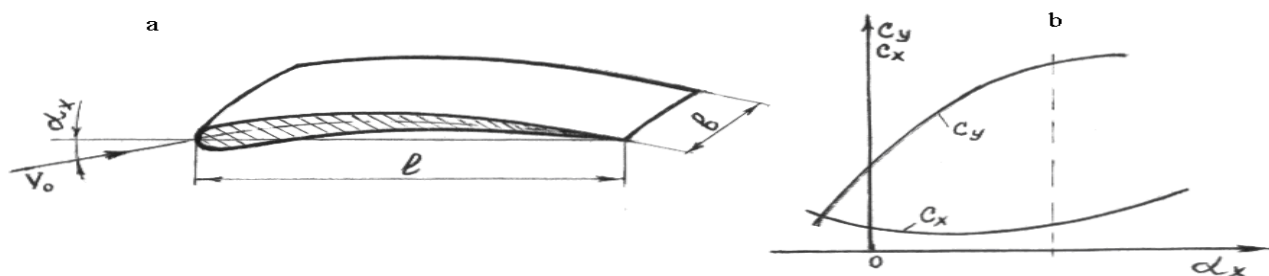
$$W_\infty = V_m / \sin \beta_\infty$$

yoki

$$W_\infty = \sqrt{V_m^2 + [u - 0,5(V_{2u} + V_{1u})]^2}$$

(3.27)

Yuqoridagi formulalar suyuqlikni cheksiz kichik radial kanal Δr orqali soddalashtirilgan o‘qiy harakati uchun to‘g‘ri bo‘ladi. Aslida harakat ancha murakkab bo‘lib, kuraklar oralig‘i ancha keng bo‘lganligi uchun yakka qanotni cheksiz suyuqlik oqimi oqib o‘tish jarayoniga o‘xshab ketadi (3.3-rasm).



3.3-rasm. O‘qiy nasos ishchi g‘ildiragi kuragining profili (a), qarshilik va ko‘tarish kuchlari koeffisientlarining xujum burchagi α_x ga bog‘likligi (b).

Kurak bilan suyuqlikning o‘zaro ta’sir kuchi G -natijasida suyuqlikning harakati vujudga keladi. Bu G kuchni ikki yo‘nalishga ajratish mumkin ya’ni oqimga perpendikulyar G_y ko‘tarish kuchi va oqimga ro‘baro‘ G_x qarshilik kuchi deyiladi:

$$G_y = C_y S \cdot \frac{\rho \cdot V^2}{2}; \quad G_x = C_x S \cdot \frac{\rho \cdot V^2}{2} \quad (2.28)$$

$$\frac{G_y}{G_x} = \frac{C_y}{C_x} = 50 \dots 60 = K - \text{kurakning sifati deyiladi.}$$

bu yerda S_y va S_x —ko‘tarish kuchi va qarshilik kuchi koeffisientlari; ρ —suyuqlikni zichligi; S – kurakning yuzasi, $s = \delta \cdot \ell$; v - kurakning eni, ℓ - xordasi, V – oqimning boshlang‘ich tezligi.

Tajribalar asosida qanoatning eng yuqori FIK xujum burchagi $\alpha_x = 12 \dots 14^\circ$ qiymatlariga to‘g‘ri kelishi aniqlangan (3.3, b-rasm).

KURAKLI NASOSLARNING ASOSIY TENGLAMASI

Kurakli nasoslarning nazariy bosimini aniqlashda 1754 yilda L.Eyler tomonidan tavsiya etilgan suyuqlikning soddalashtirilgan oqimchali nazariyasi tadbqiq qilinadi. Eyler tenglamasini keltirib chiqarish uchun ideal suyuqlik kuraklar soni cheksiz bo‘lgan ishchi g‘ildirakda soddalashtirilgan oqimchali

harakat qiladi deb, faraz qilinadi. Demak, suyuqlikning gidravlik qarshiligi hisobga olinmaydi va oqimning traektoriyasi kuraklar yo'nalishiga mos tushadi. Harakat miqdori momentining o'zgarish qonuniga asosan aylanish o'qiga nisbatan ikkita kesim orasida oqayotgan suyuqlik massasi harakat miqdori momentining o'zgarishi M_2-M_1 tashqi kuchlar momentlari yig'indisi ΣM ga teng bo'ladi[16,32] (3.1,b va 3.2, b-rasmlar):

$$\Sigma M = M_2 - M_1 = \rho Q_t (V_{2u} R_2 - V_{1u} R_1) \quad (2.29)$$

bu yerda Q_t – ishchi g'ildirakning nazariy suyuqlik uzatishi;

Ushbu (3.29) tenglamani har ikki tomonini ω burchak tezligiga ko'paytirib, ko'paytma $\Sigma M \cdot \omega = N_f$ ya'ni ishchi g'ildirakning suyuqlikka beradigan foydali quvvatini topishimiz mumkin:

$$\Sigma M \omega = N_f = \rho g Q_t H_{t\infty}; \quad (2.30)$$

$H_{t\infty}$ –kuraklar soni cheksiz bo'lgan ishchi g'ildirakning nazariy bosimi.

Yuqoridagi (3.29) va (3.30) ifodalardan quyidagi formulani hosil qilamiz:

$$\rho Q_t \omega (V_{2u} R_2 - V_{1u} R_1) = \rho g Q_t H_{t\infty}. \quad (2.31)$$

Ushbu ifodadan $\omega R = u$ va $V_u = V \cdot \cos \alpha$ tengliklarini e'tiborga olib, nasosning nazariy bosim tenglamasini hosil qilamiz:

$$H_{t\infty} = \frac{u_2 V_2 \cos \alpha_2 - u_1 V_1 \cos \alpha_1}{g} \quad (2.32)$$

Ba'zi hollarda $G = 2 \pi R V \cdot \cos \alpha$ -sirkulyasiya tushunchasi orqali tenglama quyidagicha ifodalanadi:

$$H_{t\infty} = \frac{\omega}{g2\pi}(G_2 - G_1).$$

(2.33)

Hosil bo'lgan (2.32) va (2.33) formulalar kurakli nasoslarning asosiy tenglamasi yoki Eyler tenglamasi deyiladi.

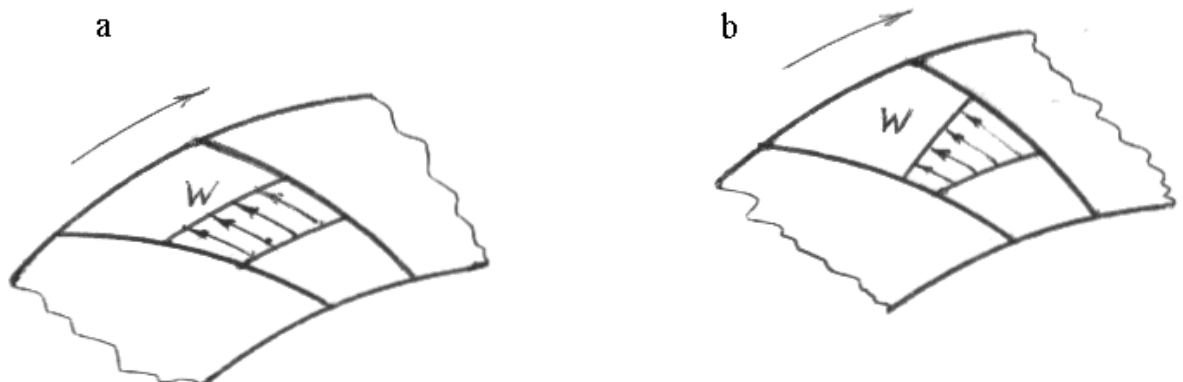
Asosiy tenglama (3.22) ni taxlil qilish shuni ko'rsatadiki, nasosni ishchi g'ildiragi diametri D_2 va aylanish chastotasi n ni o'rttirish yo'li bilan yuqori bosimga erishish mumkin. Bundan taqari α_2 burchakni kamaytirilsa ham bosim ortadi.

Suyuqlikni kuraklarga zarbsiz kirishi ta'minlansa yoki $\alpha_1 = 90^\circ$ holda g'ildirak kuraklari loyihalansa, nazariy bosim $N_{t\infty}$ maksimal qiymatga teng bo'ladi:

$$H_{t\infty} = \frac{u_2 V_2 \cos \alpha_2}{g} = \frac{u_2 V_{2u}}{g}$$

(2.34)

Yuqoridagi (3.32), (3.33) va (3.34) turli shakllarda ifodalangan Eyler tenglamasi nasosning energetik ko'rsatkichlari va ishchi g'ildirakdagi suyuqlik harakati shartlarini bog'lovchi amaliy ahamiyatga ega bo'lgan tenglama hisoblanadi.



3.4 – rasm. Ishchi g'ildirak kuraklari orasidagi oqimning nisbiy harakati: a- kuraklar soni cheksiz; b- kuraklar soni cheklangan.

Kuraklari soni cheklangan ishchi g'ildirakdagi suyuqlik harakati kuzatilsa, soddalashtirilgan oqimchali harakat emas, balki oqimning uyurmali harakati mavjud bo'ladi. Kuraklarning old devoridagi nisbiy tezlik orqa devoridagi nisbiy tezlikka nisbatan kam bo'ladi, bosim esa aksincha (3.4-rasm). Ana shu farq hisobiga kuraklarning suyuqlik oqimiga ta'sir kuchi paydo bo'ladi. Ishchi g'ildirak kuraklari soni cheklangan holda nisbiy tezlik W_2 o'z yo'nalishini o'zgartiradi va mos ravishda V_2 , hamda V_{2u} tezliklar qiymatlari ham o'zgaradi (3.5-rasm).

Kuraklar soni cheklangan nasos nazariy bosimi quyidagicha topiladi.

$$H_t = \chi H_{t\infty} \quad (2.35)$$

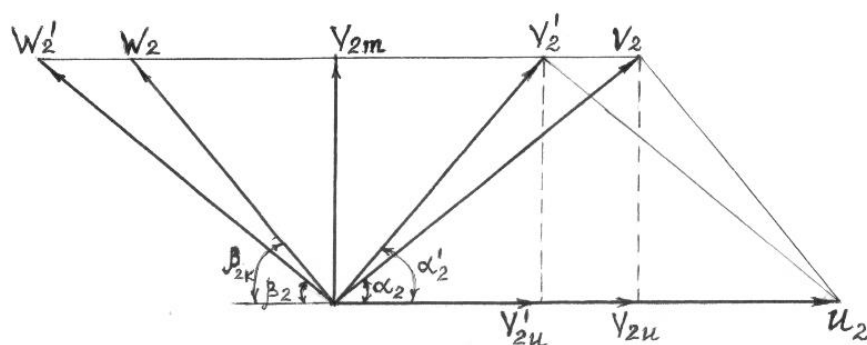
$\chi = \frac{V_{2u}^1}{V_{2u}}$ - sirkulyasiya koeffisienti deb atalib, uning qiymati kuraklar

soni, ularning shakli, suyuqlikni holati va R_1 hamda R_2 radiuslarga bog'liq bo'ladi [9,27].

Markazdan qochma nasos ishchi g'ildiragi kuraklarining egilishini nasosning bosimiga bog'liqligini taxlil qilamiz.

Tezliklar uchburchaklaridan $V_{2u} = u_2 - W_2 \cos \beta_2$ tengligini aniqlaymiz va bu qiymatni (3.34) formulaga qo'yib, quyidagi ifoda shakliga keltiramiz:

$$H_t = \frac{u_2^2}{g} \left(1 - \frac{W_2}{u_2} \cos \beta_2\right) \quad (2.36)$$



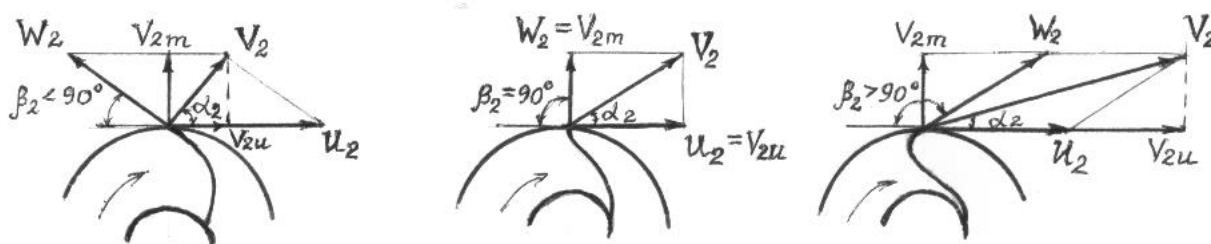
3.5-

rasm.

Kuraklar soni cheklanganda ishchi g'ildirak tezliklar parallelogramining o'zgarishi.

Kuraklarning egilganligini β_2 burchak orqali taxlil etish mumkin ya'ni $\beta_2 < 90^\circ$ (orqa tomonga egilgan), $\beta_2 = 90^\circ$ (radial) va $\beta_2 > 90^\circ$ (old tomonga egilgan) (3.6-rasm):

1) kuraklari ishchi g'ildirak aylanishiga teskari egilgan holda $\beta_2 < 90^\circ$ va $\cos \beta_2 > 0$ qiymatga teng bo'ladi (3.6,b-rasm). Bunda (3.36) formuladan $H_t < \frac{u^2}{g}$ ifodani hosil qilamiz.



3.6-rasm. Kuraklarning egilishini turli holatlari

2) kuraklari ishchi g'ildirak aylanish tomoniga egilgan holda $\beta_2 > 90^\circ$ va $\cos \beta_2 < 0$ qiymatga teng bo'ladi. Yuqoridagi (3.36) ifodadan $H_t > \frac{u^2}{g}$ qiymatga ega bo'lamiz.

3) kuraklari ishchi g'ildirak radiusi bo'yicha yo'nalgan holda $\beta_2 = 90^\circ$ va $\cos \beta_2 = 0$ Demak (3.36) formuladan nasosning bosimi teng: $H_t = \frac{u^2}{g}$ qiymati hosil bo'ladi. Demak, markazdan qochma nasosning bosimi kuraklar old tomonga egilgan holda ($\beta_2 > 90^\circ$) katta qiymatga, orqa tomonga egilganda esa ($\beta_2 < 90^\circ$) kichik qiymatga ega bo'ladi. Lekin β_2 burchakning qiymati ortgan sari katta miqdordagi kinetik energiyani potensial energiyaga (ya'ni dinamik bosimini statik bosimga) aylatirish jarayoni gidravlik yo'qotishlarni ortishiga va nasosning FIK kamayishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun amaliyotda markazdan qochma nasoslar ishchi g'ildiragi kuraklari orqa tomonga egilgan ($\beta_2 < 90^\circ$) holda tayyorlanadi va tezliklar uchburchaklari burchaklari. $\alpha_1 = 90^\circ, \beta_1 = 25 \dots 30^\circ, \alpha_2 = 8 \dots 12^\circ, \beta_2 = 15 \dots 40^\circ$ qabul qilinadi.

NASOSLARNING O'XSHASHLIK QONUNIYATLARI VA ULARNI ANDOZLASH

Texnikada biror yangi qurilmani yaratish uchun laboratoriyada uni kichraytirilgan modeli (andozasi) yordamida tajriba o'tkaziladi. Andozani yasash va undan olingan sinov natijalarini asliga ko'chirish uchun ular o'rtasidagi hodisalarni o'zaro bog'lovchi o'xshashlik qonuniyatlaridan foydalaniladi. Ikkita tekisliklarning bir-biriga mos tushuvchi nuqtalaridagi o'xshash miqdorlari nisbatlari bir xil bo'lgan fizik hodisalar o'xshash hodisalar deyiladi. Hidrodinamik hodisalarni andozalash geometrik, kinematik va dinamik o'xshashliklar asosida olib boriladi [19,27,37].

Har qanday bir ismli geometrik o'lchamlari nisbatlari bir xil qiymatga ega ikkita nasos geometrik o'xshash deyiladi ya'ni:

$$\frac{D_{2,as}}{D_{2,an}} = \frac{D_{o,as}}{D_{o,an}} = \frac{\epsilon_{2,as}}{\epsilon_{2,an}} = \frac{\ell_{as}}{\ell_{an}} = i_D = const$$

(2.46)

bu yerda $D_{2,as}$, $D_{o,as}$, $\epsilon_{2,as}$, ℓ_{as} - asl nusxadagi nasosning o'lchamlari; $D_{2,an}$, $D_{o,an}$, $\epsilon_{2,an}$, ℓ_{an} - andoza nasos o'lchamlari.

Andoza va asl nusxa nasoslarning tezliklari uchburchagidagi har qanday bir ismli tezliklarni nisbati o'zgarmas va vektorlar orasidagi α burchaklari va β burchaklari teng bo'lsa, mashinalar kinematik o'xshash deyiladi, ya'ni:

$$\alpha_{1as} = \alpha_{1an}; \quad \alpha_{2as} = \alpha_{2an}; \quad \beta_{1as} = \beta_{1an}; \quad \beta_{2as} = \beta_{2an};$$

(2.47)

$$\frac{V_{1as}}{V_{1an}} = \frac{V_{2as}}{V_{2an}} = \frac{W_{2as}}{W_{2an}} = \frac{u_{1as}}{u_{1an}} = \frac{u_{2as}}{u_{2an}} = \frac{60D_{2as}n_{as}}{60D_{2an}n_{an}} = i_D \cdot i_n = const;$$

(2.48)

bu yerda $i_n = \frac{n_{as}}{n_{an}}; \quad ; \quad i_D = \frac{D_{as}}{D_{an}}$

(2.49)

Dinamik o'xshashlik shartlari geometrik va kinematik o'xshash bo'lgan mashinalarning o'xshash nuqtalaridagi inersiya kuchlarining ishqalish yoki gravitasion kuchlarga nisbatlari tengliklari bilan belgilanadi. Bu esa odatda Reynol'ds Re , Frud Fr va Struxal Sh soni kabi o'xshashlik kriteriyalarning tengligi bilan ifodalanadi:

$$Re_{as} = Re_{an}; \quad Fr_{as} = Fr_{an}; \quad Sh_{as} = Sh_{an}$$

(2.50)

Kurakli nasoslarda kinematik o'xshashlik shartlari bajarilsa, Frud va Struxal sonlari tengligi saqlanadi. Reynol'ds soni suyuqlikni yopishqoqligiga bog'liq bo'lganligi uchun suv uzatuvchi nasoslarda uni hisobga olinmaydi. Shunday qilib suv uzatuvchi kurakli nasoslar uchun geometrik va kinematik o'xshashlik qonuniyatlari bajarilishi yetarli bo'ladi.

Odatda kurakli nasoslarni o'xshashlik nazariyasida o'lchamsiz kriteriyalar sifatida mashinalar ish faoliyatini belgilovchi Q, H va N kabi miqdorlarning nisbatlari qabul qilinadi.

Ikkita geometrik o'xshash nasos kinematik o'xshash ish tartiblarida ishlayotgan bo'lsin. Agar hajmiy FIKlari $\eta_{x,as} = \eta_{x,an}$ deb qabul qilinsa, ularning suv uzatishlari Q_{as} va Q_{an} nisbatlari quyidagicha yoziladi:

$$\frac{Q_{as}}{Q_{an}} = \frac{\eta_{x,as} D_{2,as} \epsilon_{2,as} V_{2m,as}}{\eta_{x,an} D_{2,an} \epsilon_{2,an} V_{2m,an}} = i_D \cdot i_D \cdot i_D \cdot i_n;$$

$$\frac{Q_{as}}{Q_{an}} = i_D^3 \cdot i_n; \quad (2.51)$$

$$\frac{Q_{as}}{D_{as}^3 n_{as}} = \frac{Q_{an}}{D_{an}^3 n_{an}} = \frac{Q}{D^3 \cdot n} = const. \quad (2.52)$$

Agar gidravlik FIK $\eta_{g,as} = \eta_{g,an}$ bo'lsa, o'xshash nasoslarning bosimlari N_{as} va N_{an} nisbatlari quyidagicha ifodalanadi:

$$\frac{H_{as}}{H_{an}} = \frac{u_{2as} \cdot V_{2u,as} \cdot g \cdot \eta_{g,as}}{u_{2,an} \cdot V_{2u,an} \cdot g \cdot \eta_{g,an}} = i_D \cdot i_D \cdot i_n \cdot i_n;$$

$$\frac{H_{as}}{H_{an}} = i_D^2 \cdot i_n^2;$$

$$(2.53)$$

$$\frac{H_{as} \cdot g}{D_{as}^2 n_{as}^2} = \frac{H_{an} \cdot g}{D_{an}^2 n_{an}^2} = \frac{H \cdot g}{D^2 \cdot n^2} = const. \quad (.54)$$

O'xshash ish tartiblarida ishlayotgan geometrik o'xshash nasoslarning quvvatlari N_{as} va N_{an} nisbatlari ($\eta_{as} = \eta_{an}$ teng bo'lgani holda) quyidagicha bo'ladi:

$$\frac{N_{as}}{N_{an}} = \frac{Q_{as} H_{as}}{Q_{an} H_{an}} = i_D^5 \cdot i_n^3 \quad (2.55)$$

$$\frac{N}{D^5 n^3} = \text{const} \quad (2.56)$$

Yuqoridagi (3.51) va (3.53) ifodalarni birgalikda yechib, andozalash masshtablari i_D va i_n qiymatlari topiladi:

$$i_D = \sqrt{\frac{Q_{as}}{Q_{an}}} \cdot \sqrt[4]{\frac{H_{an}}{H_{as}}}; \quad (2.57)$$

$$i_n = \sqrt{\frac{Q_{an}}{Q_{as}}} \cdot \sqrt[4]{\left(\frac{H_{as}}{H_{an}}\right)^3} \quad (2.58)$$

O'xshashlik kriteriyalarini keltirib chiqarishda nasoslarning FIKlari teng ya'ni andozalash masshtabiga bog'liq emas deb qabul qilingan edi. Aslida esa andozalash masshtabi FIKga bog'liq bo'lib, uni hisoblash uchun amaliyotda Modi formulasidan foydalaniladi:

$$\eta_{as} = 1 - (1 - \eta_{an}) \cdot i_D^{-0,45} \cdot i_n^{-0,2} \quad (2.59)$$

Xususiyl hollarda, agar asl nusxa va andoza nasoslarning aylanish chastotalari teng ($n_{as} = n_{an}$) yoki bir nasosni o'zida ($D_{2,as} = D_{2,an}$) aylanish chastotalari o'zgarsa, andozalash shartlari quyidagicha bo'ladi:

$$\frac{Q}{D^3} = \text{const}; \quad \frac{H}{D^2} = \text{const}; \quad \frac{N}{D^5} = \text{const}; \quad (2.60)$$

$$\frac{Q}{n} = \text{const}; \quad \frac{H}{n^2} = \text{const}; \quad \text{const}; \frac{N}{n^3} = \text{const};$$

$$\text{yoki} \quad \frac{Q_1}{Q} = \frac{n_1}{n}; \quad \frac{H_1}{H} = \left(\frac{n_1}{n}\right)^2; \quad \frac{N_1}{N} = \left(\frac{n_1}{n}\right)^3; \quad (2.61)$$

Oxirgi (3.61) ifodalar dinamik o'xshashlik formulalari deyiladi.

Chiqarilgan qonuniyatlar kurakli nasoslarni loyihalash, sinash va foydalanishda keng qo'llaniladi. O'xshashlik qonuniyatlari kichik andoza nasosning sinov natijalari asosida katta asl nusxa nasosning o'lchamlari va xarakteristikasini keltirib chiqarish, nasoslarning xarakteristikasini bir aylanish chastotasidan boshqasiga qayta hisoblash, talab qilinadigan xarakteristikalaridagi yuqori FIKli nasosni loyihalash va boshqa shu kabi imkoniyatlarni beradi.

3.2. Investitsiya mablagʻlari hisobidan qurilayotgan va yangilanayotgan nasos stansiyalari

3.2.1. BAJARILAYOTGAN ISHLAR:

1. Surxondaryo viloyatidagi “Amu-Zang 1-koʻtarish nasos stansiyasini qayta tiklash” boʻyicha 2 dona, suv sarfi 25 m³/s nasos agregatini xarid qilish uchun 22,97 mln. dollarlik shartnoma imzolangan.

2. Buxoro viloyatidagi “Quyu-mazor” suzuvchi №1 va №2 nasos stansiyalarini qirgʻoqqa koʻchirish (yangidan qurish) boʻyicha OPEK Jamgʻarmasi tomonidan 18,47 mln. dollar ajratilgan

3. Buxoro viloyatidagi “Qorakoʻl” nasos stansiyasini Xitoy Halq Respublikasining begʻaraz yordami mablagʻlari hisobidan rekonstruksiya qilinmoqda. Loyihaning umumiy qiymati 13,978 mln.dollarga teng.

4. Jizzax viloyatidagi sugʻoriladigan yerlarni kafolatli suv bilan taʼminlash maqsadida Arnasoy-3 koʻtarma nasos stansiyasini qurish ishlari bajarilmoqda.

3.2.2. BAJARILISHI REJALASHTIRILGAN ISHLAR:

- Mamlakatimizda quyidagi ishlarni bajarish boʻyicha loyihalar tayyorlanmoqda:

- Andijon viloyatidagi Paxtaobod va Izboskan tumanlarini kafolatli suv bilan taʼminlash maqsadida 104,42 mln. dollar;

- Andijon viloyati Andijon tumanidagi “Raish-Xakent-2” nasos stansiyasini rekonstruksiya qilish boʻyicha 11,2 mln. dollar;

- Andijon viloyatidagi “Asaka-Adir” nasos stansiyasini rekonstruksiya qilish boʻyicha 5,062 mln. Dollar.

- Navoiy viloyatidagi “Navoiy” va “Uchqara” nasos stansiyalarini rekonstruksiya qilish uchun, 25,1 mln. dollar;

- Navoiy viloyatidagi “Konimex-1” nasos stansiyasini rekonstruksiya qilish boʻyicha 14,427 mln.dollar;

- Navoyi viloyatidagi “Kasaba” nasos stansiyasini rekonstruksiya qilish boʻyicha 8,841 mln.dollar;

- Fargʻona viloyatidagi “Dangʻara” va “Abdusamat-1” nasos stansiyalarini

- rekonstruksiya qilish boʻyicha 19,7 mln.dollar;

- Samarqand viloyatidagi “Saydiev-1” va “Saydiev-2” nasos stansiyalarini rekonstruksiya qilish boʻyicha 3,583 mln.dollar;

- Qashqadaryo viloyatidagi “Doʻstlik-1, 2, 3” nasos stansiyalarini qayta qurish uchun 25 mln.dollar.

Вазирлик насос станцияларида Дастур бўйича насос ва электродвигателлари 2015-2019 йилларда алмаштириш

МОНИТОРИНГИ

т/р	вилоятлар номи	2017 - 2021 йиллар режа		шу жумладан, 2015-2018 йиллар								2019 йил режа	
				насослар				электродвигателлар				насос	электро двигатель
		насос	электро двигатель	режа	амалда	маблағи	иқтисод	режа	амалда	маблағи	иқтисод	сони	сони
		дона	дона	дона	дона	млн.сўм	млн.кВт	дона	дона	млн.сўм	млн.кВт	дона	дона
1	Қорақалпоғ-н	59	133	25	24	1289,8	0,3	116	122	4283,3	1,0	16	48
2	Андижон	164	155	50	54	1071,0	3,2	98	98	5786,4	4,2	30	50
3	Бухоро	25	45	13	13	371,4	1,6	69	66	1707,8	2,9	7	
4	Жиззах	22	63	7	8	200,6	0,3	50	48	1462,4	1,5	5	17
5	Қашқадарё	40	104	30	29	1270,2	0,2	87	66	4152,7	4,5	14	27
6	Навоий	25	34	12	12	435,8	0,4	50	50	2480,8	1,6	6	5
7	Наманган	152	218	70	69	1344,1	4,3	140	131	7984,7	1,4	40	58
8	Самарканд	72	173	44	54	2336,5	0,1	100	112	7503,4	2,3	24	45
9	Сирдарё	12	22	6	6	164,3	0,1	38	29	885,0	0,4	3	
10	Сурхондарё	101	132	57	59	3464,8	3,8	62	69	6617,6	2,2	29	50
11	Тошкент	56	100	24	24	568,2	0,7	77	85	3436,8	0,7	18	34
12	Фарғона	85	199	53	57	1590,6	0,5	192	187	6416,8	0,6	36	55
13	Хоразм	66	145	22	22	938,5	0,1	135	128	3433,1	0,4	17	31
	ЖАМИ	879	1523	413	431	15045,7	15,5	1214	1191	56150,7	24,6	245	420

Насос станцияларининг асосий кўрсаткичлари

№	НСЭБлар	н/ст сони	агр сонн	2018 йилда						кудуклар сонн			модернизация 209 н/ст 2019-2024 г.			модернизация 235 н/ст 2020-2024 г.		
				бириктирилган майдон	чиқарилган сув	кўтарилган сув	сарф. э/энер	1000 м3/сувга сарфланган э.э.н.	ходимлар сонн	Жам и	мелiorатив	суғориш	кол-во н/ст	кол-во агр-в	подвеш-й площад	кол-во н/ст	кол-во агр-в	подвеш-й площад
				минг.га	млн.м3	млн.м3	млн.кВт	кВт	нафар		дона	дона	шт	шт	тыс.га	шт	шт	тыс.га
		дона	дона	минг.га	млн.м3	млн.м3	млн.кВт	кВт	нафар		дона	дона	шт	шт	тыс.га	шт	шт	тыс.га
	Жами:	1687	5285	2262	41683	62275	7563	121	11930	7856	3787	4069	299	1289	607,2	234	977	398,5
1	Қорақалпоғ-н	220	481	131	3225	3225	104	32	1300	0	0	0	5	25	11	11	27	13
2	Беруний	54	127	51	901	901	43	47	482	0	0	0	0	0	0	4	13	23
3	Андижон	147	513	77	1190	1092	314	288	1281	548	479	69	35	175	39	30	85	13
4	Бухоро	32	159	189	3131	4056	154	38	700	877	612	265	9	64	98	2	17	2
5	Жиззах	35	142	74	509	502	44	88	367	87	25	62	7	29	5	3	17	2
6	Қашқадарё	62	222	103	1223	679	86	127	381	1335	242	1093	16	74	61	8	40	7
7	Навоий	41	184	113	1033	964	147	152	389	381	149	232	11	58	43	9	41	13
8	Наманган	206	660	83	1987	1957	773	395	1856	1100	290	810	39	114	14	74	254	35
9	Самарканд	93	376	68	992	711	167	234	537	431	44	387	55	228	36	14	56	9
10	Сирдарё	44	112	63	816	677	40	59	306	675	533	142	2	9	14	7	28	17
11	Сурхондарё	113	553	262	7180	7181	1071	149	1118	157	84	73	55	233	218	23	204	170
12	Тошкент	150	394	44	489	461	80	174	609	72	59	13	19	82	13	19	63	7
13	Фарғона	170	545	128	1911	1321	230	174	1033	2130	1207	923	42	182	46	16	59	10
14	Хоразм	287	542	111	1414	1412	88	63	610	63	63	0	4	16	8	9	26	5
15	АБМК ФБ	11	142	315	8896	8895	1557	175	381	0	0	0	0	0	0	3	32	74
16	КМК ФБ	14	86	337	4510	25968	2315	89	377	0	0	0	0	0	0	2	15	0
17	Жиззах БНСБ	8	47	113	2275	2275	350	154	203	0	0	0	0	0	0	0	0	0

МОНИТОРИНГ

№	Ташкилотлар номи	2015-2018 йиллар алмасhtирилиши												2019 йил режаси ва маблағи							
		Кабел			Частота ўзгартирувчи			Конденсатор			Қуёш батареяси			Кабел	Частота ўзгартирув-чи	Конденсатор	Қуёш батареяси				
		сон	мблағ	иктисод	сон	мблағ	иктисод	сон	мблағ	иктисод	сон	мблағ	иктисод								
		км	млн. сўм	млн. кВт	дона	млн. сўм	млн. кВт	дона	млн. сўм	млн. кВт	дона	млн. сўм	млн. кВт	км	млн. сўм	сон	млн. сўм	сон	млн. сўм	сон	млн. сўм
1	Қорақатноқ НСЭБ	6,3	506	0,05	7	124	0,05	133	1389	1,33	5	107	0,01	0,15	7,43	2	20,00	38	1051,80	1	56,75
2	Беруний НСЭБ	3,9	202	0,01	15	140	0,08	12	144	0,08	1	15	0,03	0,28	40,17	2	34,00	4	90,10		
3	Андижон НСЭБ	22,6	309	0,49	96	851	0,93	77	1180	9,02	47	232	0,08	16,87	675,30	45	1425,00	14	365,85	19	684,00
4	Бухоро НСЭБ	3,0	210	0,02	30	264	0,02	22	151	1,98	11	191	0,02	0,55	31,68	1	15,00			1	40,00
5	Жиззах НСЭБ	2,1	47	0,02	3	90	0,01	41	155	0,17	10	291	0,02	0,21	8,40	1	10,00	12	456,00	4	252,00
6	Қашқадарё НСЭБ	5,3	225	0,06	33	328	0,0	17	79	0,04	25	139	0,37	1,39	83,40	13	1278,00	2	50,00	5	336,00
7	Навоий НСЭБ	2,5	101	0,31	5	108	0,06	11	230	0,57	4	117	0,02	0,50	33,57	1	15,00	1	15,00	1	22,00
8	Наманган НСЭБ	9,3	94	0,00	100	327	0,00	76	444	0,87	68	245	0,09	0,74	307,10	29	1984,00	20	775,25	21	532,57
9	Самарқанд НСЭБ	2,5	60	0,19	26	172	0,03	32	248	3,11	26	245	0,04	0,87	47,35	28	364,00	7	218,70	9	247,00
10	Сирдарё НСЭБ	1,6	70	1,73	10	142	0,00	26	280	0,68	14	151	0,01	0,14	29,40	3	162,70	2	70,60	3	46,65
11	Сурхондарё НСЭБ	4,7	223	0,30	53	970	0,12	33	517	0,40	12	356	0,07	1,84	81,49	19	1070,00	9	108,00	5	97,50
12	Тошкент НСЭБ	3,3	91	0,31	23	823	0,65	38	659	2,14	8	68	0,12	0,50	29,30	2	84,00	11	127,80	1	48,00
13	Фарғона НСЭБ	13,4	119	0,02	18	77	0,00	40	224	0,29	70	257	0,03	1,47	73,65	2	137,40	2	131,56	42	211,00
14	Хоразм НСЭБ	3,8	154	0,24	95	1219	0,00	167	1335	2,94	90	70	0,78	0,85	29,58	41	414,30	29	435,00	36	1404,00
15	АБМК ИБ	2,2	86	0,10	3	59	0,00	5	68	0,48	6	141	0,99	0,86	104,36	3	30,00	1	27,40	2	114,20
16	ҚМК ФБ	4,7	146	0,10	2	321	0,00	10	115	0,12	17	140	0,39	0,88	80,00	1	512,00	1	9,50	2	76,00
17	ЖБНСБ	1,0	63	0,01	0	0	0,00	8	63	0,02	9	115	0,04	0,15	9,20			3	0,81	1	50,80
	Жами:	92	2706,4	3,95	519	6015,4	1,95	748	7280,7	24,22	423	2879,4	3,09	28,2	1671,58	193	7555,40	156	3933,37	153	4218,47

Respublikada jami sugʻoriladigan yer maydonlari **4,3 mln.gektar** boʻlib, **2,3 mln.gektar** (53 foiz) **1687 dona** nasos stansiyalaridagi **5285 ta** agregatlar va **4069 dona** sugʻorish quduqlari yordamida suv bilan sugʻorilib, bir yilda oʻrtacha **7900 mln.kVt.soat** elektr energiyasi sarflanadi. Energosamaradorlikni oshirish Dasturiga koʻra, 2015-2018 yillarda nasos stansiyalarida 187dona nasos va 339 dona elektrodvigatellarni almashtirilishi, 519 dona chastota oʻzgartiruvchi qurilmalar, 92 km har xil turdagi kabellar hamda 423 dona quyosh batareyalari oʻrnatilishi hisobiga jami 73,3 mln.kVt.soat elektr energiyasi iqtisod qilindi. Jami 1687 dona nasos stansiyalardan 1245 donasi 30 yildan (73%) ortiq, 338 donasi 20 yildan (20%) ortiq, 104 donasi 10 yildan (6%) ortiq ekspluatatsiya qilinishi natijasida nasos stansiyalarning aksariyat qismi maʼnaviy eskirganligi sababli 2019-2024 yillarda 533 ta nasos stansiyalarni bosqichma-bosqich **rekonstruksiya va modernizatsiya qilish** belgilangan. Maʼnan va jismonan eskirgan nasos stansiyalarni rekonstruksiya va modernizatsiya qilish natijasida nasos stansiyalarga birlashtirilgan, ekin maydonlarini sugʻorish mavsumida ortiqcha suv sarfini isrof boʻlishiga va foydali ish koʻffitsentini koʻtarilishi hisobiga 10 foizgacha energotejamkorlikka erishiladi .

Adabiyotlar:

- 1.Mamajonov M. Nasoslar va nasos stansiyalari (darslik lotin va kirill alifbosida).-T.: «Fan va texnologiya», 2012. -372 b.
- 2.M.Mamajonov,D.Bazarov,T.Tursunov, B.Uralov,S.Xidirov “Nasos stansiyalaridan foydalanish va diagnostikasi”,TIQXMMI, 2019y. 356 b.
- 3.Mamajonov M., Xakimov A., Uralov B.R. Nasoslar va nasos stansiyalaridan amaliy mashgʻulotlar. Oʻquv qoʻllanma kirill(2005) va lotin (2010) alifbosida. Toshkent: TIMI.: 2010, - 212 b.

Nazorat savollari:

1. Nasos qurilmasi napor yo'qolishini kanday aniqlanadi.
2. Nasos ishchi g'ildiragi diametri kanday aniqlanadi.
3. Nasos aylanishlar soni kanday aniqlanadi.
4. Nasos yangi aylanishlar soni kanday aniqlanadi.
5. O'zgartirilgan nasos qurilmalarining quvvati kanday aniqlanadi.

IV.AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI

1 -Amaliy mashg'ulot.

Amaliy mashg'ulot mavzusi: Meliorativ nasos stansiyasining asosiy va yordamchi jihozlari (4 soat).

Amaliy mashg'ulot rejasi:

1.1 “Nasos qurilmasining normal ish rejimini aniqlash” mavzusidagi Keys. (1.1 - amaliy mashg'ulotga mo'ljallangan-4 soat).

Nasos qurilmalarini ekspluatatsiya qilishdan oldin uning xaqiqiy ishlatish davrida berishi mumkin bo'lgan parametrlari: suv sarfi, napor va quvvatini belgilash talab etiladi. Buning uchun shu nasos qurilmasining ekspluatatsion xarakteristikasini nasoslar katalogidan olib, so'ng so'rish va bosimli quvurlarini gidravlik hisob-kitoblar natijasida quvurlarning xarakteristikasini hosil qilib, nasosning ikki ishchi nuqtasi aniqlanadi. Bu nuqtalar nasos qurilmasini suvni maksimal va minimal geometrik ko'tarish balandliklaridagi ishchi parametrlarini ko'rsatadi.

Nasos qurilmalarini ekspluatatsiya davrida unig normal ish rejimida ishlatish talab etiladi. Ushbu masalalar berilgan sharoitlar uchun eng maqbul natijasini topishga qaratilgan.

Ushbu masalasini yechish hisob-kitoblar asosida amalga oshiriladi. Buning uchun nasos katalogidan nasosning ishchi xarakteristikasini tanlash, gidravlik hisob-kitoblar, nasos suv sarfini sifatli boshqarish ko'zda tutilgan.

Keys nasos qurilmalarini normal ish rejimini aniqlash, qayta hisoblashni o'rganish imkonini beradi. Nazariy tayyorlov davr mobaynida olingan bilimlar, qarorlarni qabul qilish jarayonini qullab-quvvatlash maqsadida amaliy masalani yechish, muammoni ajratish hamda aniq muammoni yechish bo'yicha aniq xujjatlarni izchilligini loyixalashtirishga ko'maklashadi.

Ushbu keysni yechish quyidagi natijalarga erishishga imkon beradi:

- nasos qurilmasini ekspluatatsion xarakteristikasida ishchi nuqtasini aniqlash ko'nikmasiga ega bo'lish;
- nasos qurilmasining so'rish va bosimli quvurlarini gidravlik hisoblash ko'nikmasiga ega bo'lish;

- nasos yangi aylanishlar sonini hisoblab zarur parametrlarga olib kelish ko'nikmasiga ega bo'lish;
- nasos ishchi g'ildiragi diametrini o'zgartirib zarur parametrlarga olib kelish ko'nikmalariga ega bo'lish;
- nasos agregati quvvatini aniqlash ko'nikmasiga ega bo'lish;
- nasos qurilmasini normal ish rejimini aniqlash ko'nikmasiga ega bo'lish.

Vaziyat:

“Galaba” dehqon fermer xo'jalikning 150 gektar sug'oriladigan yeri mavjud. Bu yerlarni sug'orish uchun katta nasos qurilmasi ishlatib kelingan. Nasoslarning markasi D3200-32, ishchi g'ildiragining diametri $D=490$ mm, aylanishlar soni $n=980$ ay/daq, so'rish quvurining diametri $d=600$ mm, uzunligi $l=7,8$ m, bosimli quvurining diametri $d=550$ mm, uzunligi $l=28,9$ m, suvni maksimal va minimal ko'tarish balandliklari $Ng_{\max}=24$ m va $Ng_{\min}=20$ m.ni tashkil qiladi. Xokimiyatning qaroriga asosan xo'jalikning 50 gektar yeri bog'dorchilikga yo'naltirildi. Buning natijasida sug'orish uchun berilayotgan suv miqdori bir muncha kamayib, 800 l/s.ni tashkil qiladigan bo'ldi. Mavjud nasoslardan foydalanish endi elektr energiyasi iste'molini oldingi xolatida qolishini taqozo etadi. Yangilarni sotib olish esa ortiqcha mablag' sarflashga olib keladi. Bu vaziyat fermer xo'jaligining rahbarini chuqur o'yga solib qo'ydi, chunki eski nasoslarni ishlatishni davom ettirsa, ortiqcha mablag'ni elektr energiyaga to'lashga to'g'ri keladi, yangilarini sotib olishgaxozirgi kunda yetarli mablag'ga ega emas.

Topshiriq: Fermer xo'jaligining nasos qurilmalarini normal ish rejimini aniqlang.

TINGLOVCHILAR UCHUN USLUBIY KO'RSATMALAR

Muammo: Fermer xo'jaligining nasos qurilmalari suv sarfini sifat boshqarish usullari bilan kerakli parametrlarini o'z ichiga olgan normal ish rejimini aniqlash.

Muammo osti muamolar

1. Nasos qurilmasi napor yo'qolishini aniqlash.
2. Nasos ishchi g'ildiragi diametri va aylanishlar sonini o'zgartirib, yangi ishchi nuqtalarini aniqlash.
3. O'zgartirilgan nasos qurilmalarining quvvatini aniqlash.

**Muammoli vaziyatni tahlil qilish va yechish bo'yicha mustaqil ishga
yo'riqnoma.**

Baholash mezonlari

Yechish bosqichlari	Ish mazmuni	Baholash mezonlari va ko'rsatkichlari (maks.ball)
1. Muammoni va muammo osti muammolarni asoslash	O'quv mavzulari bo'yicha bilimlardan foydalanib, muammoni va muammo osti muammolarni asoslash	
2. Vaziyatni tahlili va katalogdan nasoslarning ekspluatatsion xarakteristikalarini tanlab olish	1. Berilgan aniq vaziyatni tahlil qilish va ushbu masalani yechish uchun muhim axborotni ajratish 2. Nasoslar katalogidan nasoslarning xarakteristikalarini tanlab olish <i>Yordam:</i> Vaziyatni diqqat bilan o'qib chiqing.	Aniq, to'g'ri tanlangan nasos xarakteristikasi: 2 ball
3. Ushbu masalani yechish uchun to'g'ri usul va aniqlash formulalarini tanlash	Hisoblash uchun to'g'ri usullar va formulalarni tanlab olish. Bunday masalalarni yechish uchun ikki usuldan foydalanish mumkin. Ikkala usulda ham hisoblash kerak	Aniq va lo'nda bayon qilish, o'z tanlovini asoslash: 1 ball
4. Hisob-kitob va grafik tuzish bilan ushbu masalani yechish	Tanlangan usullar va formulalar yordamida ushbu masalani yechimini topish va olingan natijalarni izohlash	To'g'ri natija olish va to'g'ri izohlash 3 ball

86-100% / 5,2-6 ball- “a’lo”
71-86% / 4,3-5,1 ball- “yaxshi”
55-70% / 3,3-4,2 ball- “qoniqarli”

Nazorat savollari:

1. Nasos qurilmasi napor yo‘qolishini kanday aniqlanadi.
2. Nasos ishchi g‘ildiragi diametri kanday aniqlanadi.
3. Nasos aylanishlar soni kanday aniqlanadi.
4. Nasos yangi aylanishlar soni kanday aniqlanadi.
5. O‘zgartirilgan nasos qurilmalarining quvvati kanday aniqlanadi.

2.Amaliy mashg‘ulot:

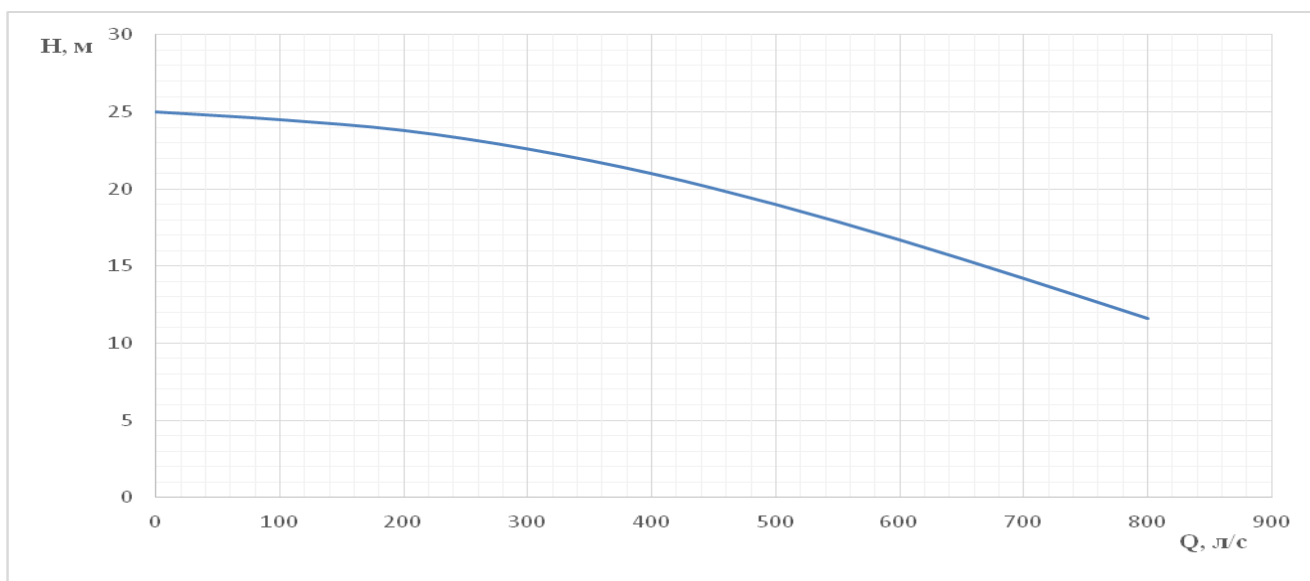
Amaliy mashg‘ulot mavzusi: Meliorativ nasos stansiyasi va qurilmalarini ekspluatatsiya qilish (4-soat).

Amaliy mashg‘ulot rejasi:

2.1.Quvurlarning ishchi xarakteristikasi. Nasosning ishchi nuktasi. Nasosning yangi ishchi xarakteristikasini kurish.

2.Vaziyatli topshiriq №1

2.1 Quvurlarning ishchi xarakteristikasi. Nasosning ishchi nuktasi. Nasosning yangi ishchi xarakteristikasini kurish. Nasos ishchi g‘ildiragini yo‘nish. Aylanishlar chastotasini o‘zgarishi xisobiga, yangi elektrodvigatel o‘rnatish.



Berilganlar:

Nasosning aylanishlar soni $nV=1450$ ay/daq.

Nasosning talab etilayotgan suv sarfi $Q=420$ l/s.

Quvurlarda umumiy yuqotilgan napor $\sum \Delta h_f=2,9$ m.

Nasosni geometrik ko‘tarish balandligi $N_g=12$ m.

Vazifa: nasosni aylanishlar sonini o‘zgartirib, yangi bosim xarakteristikasini quring.

1-jadval

Q, l/s	0	100	200	300	400	500	600	700	800
N, m	25	24,5	23,8	22,6	21	19	16,7	14,2	11,6

2-jadval

Q, l/s	0	100	200	300	400	500	600	700	800
$\sum \Delta h$, m									
N_g , m									

3-jadval

Q, l/s	0	100	200	300	400	500	600	700	800
N, m									

4-jadval

$nV=$		$nA=$	
Q_V , l/s	N_V , m	Q_A , l/s	N_A , m

Nazorat savollari:

1. Nasos qurilmasi napor yo‘qolishini kanday aniqlanadi.
2. Nasos ishchi g‘ildiragi diametri kanday aniqlanadi.
3. Nasos aylanishlar soni kanday aniqlanadi.
4. Nasos yangi aylanishlar soni kanday aniqlanadi.
5. O‘zgartirilgan nasos qurilmalarining quvvati kanday aniqlanadi

KO‘CHMA MASHG‘ULOT

Ko‘chma mashg‘ulot mavzusi: Meliorativ nasos stansiyasi va qurilmalarini ekspluatatsiya qilish. (6 soat).

Toshkent viloyati joylashgan “Nasos stansiyalari va energetika” boshqarmasi tasarrufidagi “ToshGRES” nasos stansiyasining ekspluatatsion jarayoni bilan tanishish. “ToshGRES” nasos stansiyasining ekspluatatsion jarayoni bilan tanishishda quyidagi ishlarni bajarishadi: nasos stansiyasining suv olib keluvchi bugin va inshootlari, maxsus kurilgan avankamerasi va surish

quvurlari, NS binosi, NS binosining ichki kommunikatsiyasi, bosim quvurlari, boshkaruv pulti, nasos agregatlari, yuk kutarish kranlari bilan tanishadilar va kiskacha konspekt yozishadi, xamda nazorat savollariga javob berishadi. Ko'chma mashg'ulot davomida talabalar meliorativ nasos stansiyalarining ishlash prinsiplari, tuzilishi, ekspluatatsiya jarayonlari va texnik xizmat ko'rsatish tartiblarini amaliy ravishda o'rganadilar. Mashg'ulot real sharoitda o'tkazilib, tinglovchilar mavjud jihozlar bilan bevosita ishlash imkoniyatiga ega bo'ladilar. Dastlab nasos stansiyasining umumiy tuzilishi va joylashuvi tushuntiriladi. Tinglovchilarga suv olish inshootlari, quvurlar, filtr tizimlari, gidravlik kanallar, klapanlar va boshqa asosiy elementlar ko'rsatilib, ularning vazifalari tushuntiriladi. Nasoslarning ishlash tamoyillari va ularning samaradorligi tahlil qilinadi. Ish rejimlari bo'yicha amaliy o'lchov ishlari olib borilib, quvvat sarfi, bosim va suv sarfi kabi muhim parametrlar aniqlanadi. Mashg'ulot davomida elektr dvigatellar, boshqaruv panellari va avtomatika tizimlari bilan tanishish, ularning ishlash tartiblarini tushunish va amaliy mashg'ulotlar bajarish imkoniyati yaratiladi. Tinglovchilarga elektr ta'minoti tizimlari, elektr xavfsizligi va nosozliklarni aniqlash bo'yicha tushuntirish beriladi. Nasoslarning ishga tushirilishi va to'xtatilishi jarayonlari bevosita ko'rsatiladi, ularning harakatlanish diagrammalari va texnik xususiyatlari o'rganiladi. Ekspluatatsiya jarayonida yuzaga keladigan muammolar va ularni bartaraf etish bo'yicha amaliy topshiriqlar bajartiriladi. Nasoslarning texnik xizmat ko'rsatish tartiblari, rejalashtirilgan va favqulodda ta'mirlash ishlari, moylash tizimlari va aşinma qismlarini almashtirish bo'yicha tavsiyalar beriladi. Shuningdek, monitoring tizimlari va nasoslarning masofaviy boshqaruvi bo'yicha amaliy tajribalar o'tkaziladi. Mashg'ulot yakunida talabalarning o'zlashtirish darajasi baholanib, bilim va ko'nikmalarni mustahkamlash bo'yicha savol-javoblar va muhokamalar o'tkaziladi. Shu orqali tinglovchilar real ish sharoitlariga mos tayyorgarlik ko'rib, melioprativ nasos stansiyalarining samarali ekspluatatsiyasini ta'minlash bo'yicha amaliy tajriba orttiradilar.

MUSTAQIL TA'LIM

“Meliorativ nasos stansiyalari va qurilmalari” moduli bo'yicha tinglovchilar qayta tayyorlash va malaka oshirish kursi davomida olgan nazariy va amaliy bilimlarini mustahkamlash uchun o'qituvchi tomonidan berilgan mavzular yuzasidan referatlar va ijodiy ishlar tayyorlaydilar.

Quyidagi shakllardan foydalanib tayyorlashi tavsiya etiladi:

- me'yoriy xujjatlardan, o'quv va ilmiy adabiyotlardan foydalanish asosida modul mavzularini o'rganish;
- tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruzalar qismini o'zlashtirish;

V. GLOSSARIY

1. **Melioratsiya** — yerlarning suv, shoʻrlanish va botqoqlanish holatini yaxshilashga qaratilgan muhandislik va agrotexnik tadbirlar majmui.
2. **Meliorativ nasos stansiyasi** — sugʻorish, drenaj va suvni koʻtarib berish maqsadida xizmat qiluvchi gidrotexnik inshoot.
3. **Nasos agregati** — elektr dvigatel va nasosdan iborat boʻlib, suvni maʼlum bosimda uzatishni taʼminlaydi.
4. **Suv koʻtarish balandligi** — nasos yordamida suv koʻtariladigan maksimal vertikal masofa.
5. **Sarfi (unumdorligi)** — nasos orqali bir vaqt birligida uzatiladigan suv miqdori.
6. **Bosim (napor)** — nasos tomonidan hosil qilinadigan gidravlik bosim energiyasi.
7. **Gidrobogʻin** — nasos stansiyasining suv olish, uzatish va chiqarish qismlaridan iborat gidravlik tizimi.
8. **Suv olish inshooti** — suv manbasidan suvni qabul qilib oluvchi gidrotexnik qurilma.
9. **Bosimli quvur (naporli quvur)** — nasosdan keyin suvni bosim ostida uzatadigan quvur.
10. **Soʻrish quvuri** — suvni manbadan nasosga olib keluvchi quvur.
11. **Drenaj nasos stansiyasi** — yer osti suvlarini chiqarib tashlashga moʻljallangan nasos stansiyasi.
12. **Sugʻorish nasos stansiyasi** — sugʻorish tarmoqlarini suv bilan taʼminlovchi nasos inshooti.
13. **Energiya samaradorligi** — nasos stansiyasining minimal energiya sarfi bilan maksimal natija berish qobiliyati.
14. **Konstruktiv yechim** — nasos stansiyasi binosi va uskunalarining texnik joylashuvi.
15. **Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi** — nasos stansiyasi ishini masofadan va avtomatik boshqarish tizimi.
16. **Ish rejimi** — nasos stansiyasining maʼlum vaqt oraligʻidagi ishlash holati.
17. **Ekspluatatsiya** — nasos stansiyasidan foydalanish va texnik xizmat koʻrsatish jarayoni.
18. **Rekonstruksiya** — mavjud nasos stansiyasini texnik va funksional jihatdan yangilash.
19. **Modernizatsiya** — nasos stansiyasini zamonaviy uskunalar bilan jihozlash orqali samaradorligini oshirish.
20. **Texnik-iqtisodiy asos (TIA)** — loyiha samaradorligini texnik va iqtisodiy jihatdan baholovchi hujjat.
21. **Kavitatsiya** — nasos ichida bosimning pasayishi natijasida pufakchalar hosil boʻlishi hodisasi.
22. **Nasos foydali ish koeffitsienti (FIK)** — nasosning foydali ish bajarish darajasini ifodalovchi koʻrsatkich.

23. **Gidravlik yo‘qotishlar** — quvurlar va inshootlarda suv oqimi qarshiligi tufayli yuzaga keladigan energiya yo‘qotishlari.

24. **Zaxira nasos agregati** — asosiy nasos ishdan chiqqanda ishlatiladigan qo‘shimcha agregat.

25. **Xavfsizlik texnikasi** — nasos stansiyasida ishlash jarayonida mehnat xavfsizligini ta‘minlovchi qoidalar majmui.

VI. ADABIYOTLAR RO‘YXATI

I. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining asarlari

1. Mirziyoev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – T.: “O‘zbekiston”, 2017. – 488 b.

2. Mirziyoev Sh.M. Milliy taraqqiyot yo‘limizni qat’iyat bilan davom ettirib, yangi bosqichga ko‘taramiz. 1-jild. – T.: “O‘zbekiston”, 2017. – 592 b.

3. Mirziyoev Sh.M. Xalqimizning roziligi bizning faoliyatimizga berilgan eng oliy bahodir. 2-jild. T.: “O‘zbekiston”, 2018. – 507 b.

4. Mirziyoev Sh.M. Niyati ulug‘ xalqning ishi ham ulug‘, hayoti yorug‘ va kelajagi farovon bo‘ladi. 3-jild.– T.: “O‘zbekiston”, 2019. – 400 b.

5. Mirziyoev Sh.M. Milliy tiklanishdan – milliy yuksalish sari. 4-jild.– T.: “O‘zbekiston”, 2020. – 400 b.

II. Normativ-huquqiy hujjatlar

6. O‘zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi. – T.: O‘zbekiston, 2023.

7. O‘zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentabrda qabul qilingan “Ta’lim to‘g‘risida”gi O‘RQ-637-sonli Qonuni.

8. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2015 yil 12 iyun “Oliy ta’lim muasasalarining rahbar va pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-4732-sonli Farmoni.

9. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevral “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”gi 4947-sonli Farmoni.

10. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 20 aprel “Oliy ta’lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-2909-sonli Qarori.

11. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 21 sentabr “2019-2021 yillarda O‘zbekiston Respublikasini innovatsion rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5544-sonli Farmoni.

12. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 19 fevral “Axborot texnologiyalari va kommunikatsiyalari sohasini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-5349-sonli Farmoni.

13. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 may “O‘zbekiston Respublikasida korrupsiyaga qarshi kurashish tizimini yanada

takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-5729-son Farmoni.

14. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 17 iyun "2019-2023 yillarda Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universitetida talab yuqori bo'lgan malakali kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish va ilmiy salohiyatini rivojlantiri chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4358-sonli Qarori.

15. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 avgust "Oliy ta'lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to'g'risida"gi PF-5789-sonli Farmoni.

16. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 8 oktabr "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5847-sonli Farmoni.

17. ta'lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi 797-sonli Qarori.

18. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 21 may "[«Elektron hukumat» tizimi doirasida axborot-kommunikatsiya texnologiyalari sohasidagi loyihalarni ishlab chiqish va amalga oshirish sifatini yaxshilash chora-tadbirlari to'g'risida](#)"gi PQ-4328-sonli Qarori.

19. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 5 oktabr "Raqamli O'zbekiston-2030" Strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-6079-sonli Farmoni.

20. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019-yil 23-sentabrda 797-sonli qarori

Maxsus adabiyotlar

1. Mamajonov M. Nasoslar va nasos stansiyalari (darslik lotin va kirill alifbosida).-T.: «Fan va texnologiya», 2012. -372 b.

2. M.Mamajonov,D.Bazarov,T.Tursunov,B.Uralov,S.Xidirov."Nasos stansiyalaridan foydalanish va diagnostikasi",TIQXMMI, 2019y. 356 b.

3. Mamajonov M.M. va boshqalar. Nasos stansiyalaridan foydalanish. Darslik, «Yangi nashr», Toshkent, 2014. - 400 b.

4. Bakiev M.R., Raxmatov N. Gidrotexnika inshootlaridan ishonchli va xavfsiz foydalanish. Toshkent. FAN. 2019 y. 185 b.

IV. Internet saytlar

5. <http://edu.uz> – O'zbekiston Respublikasi Oliy talim, fan va innovatsiyalar vazirligi;

6. [http:// www.mitc.uz](http://www.mitc.uz) -O'zbekiston Respublikasi axborot texnologiyalari va kommunikatsiyalarini rivojlantirish vazirligi;

7.<http://lex.uz> – O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi;

8.<http://bimm.uz> – Oliy ta'lim tizimi kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish instituti;

9. <http://ziyonet.uz> – Ta'lim portali.

Tarmoq markazining ijtimoiy tarmoqlardagi rasmiy sahifalari



Telegram sahifamiz



TIQXMMI MTU sahifasi