

**O‘QUV–USLUBIY MAJMUUA**

**2024**

**“TIQXMMI” MTU  
huzuridagi  
PKQT va UMO  
tarmoq markazi**

**MELIORATIV NASOS  
STANSIYALARI VA QURILMALARI**

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLY TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**OLY TA‘LIM TIZIMI PEDAGOG VA RAHBAR KADRLARINI QAYTA  
TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI OSHIRISHNI TASHKIL ETISH BOSH  
ILMIY - METODIK MARKAZI**

**“TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO‘JALIGINI MEKANIZATSIYALASH  
MUHANDISLARI INSTITUTI” MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI HUZURIDAGI  
PEDAGOG KADRLARNI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI  
OSHIRISH TARMOQ MARKAZI**

**Meliorativ nasos stansiyalari va qurilmalari**

**O‘QUV – USLUBIY MAJMUUA**

**Toshkent – 2024**

Modulning o‘quv-uslubiy majmuasi Oliy ta’im, fan va inovatsiya vazirligining 202... yil “\_\_\_” - \_\_\_\_\_dagi № ..... - 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 “Gidrotexnika inshootlari va muxandislik konstruksilari” kafedrası , dotsenti, t.f.d. Raxmatov N.  TAQI “Gidrotexnika inshootlari, zamin va poydevorlar” kafedrası professori, t.f.d. Fayziev X.
---------------	--

O‘quv - uslubiy majmua “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot uiversiteti Ilmiy kengashining 2023 yil 22-debardagi 5 - sonli qarori bilan nashrga tavsiya qilingan

## Mundarija

Bob	Mavzu nomi	bet
<b>I</b>	<b>Kirish. “Meliorativ nasos stansiyalari va qurilmalari ” fanining modulining maqsadi va vazifasi</b>	4
	Modul bo‘yicha soatlar taqsimoti	6
	Nazariy mashg‘ulotlar mazmuni	6
	Amaliy mashg‘ulotlar mazmuni	7
	O‘qitish shakllari	8
	Baholash mezonlari	8
II	Modulni o‘qitishda foydalaniladigan interfaol ta’lim metodlari	8
III	<b>Nazariy materiallar</b>	
3.1	Respublikamizdagi mavjud nasos stansiyalari to‘g‘risida umumiy ma’lumotlar. Mashinali sug‘orishda meliorativ nasos stansiyalarining ahamiyati.	12
3.2	Parrakli nasoslarning nazariyasi. Nasoslarning uxshashlik konuniyatlari va ularni andozlash.	19
3.3	Meliorativ nasos stansiyalarining yordamchi uskunalari va jihozlari	24
IV	<b>Amaliy mashg‘ulot materiallari</b>	
4.1	Nasos qurilmasini normal ish rejimini aniqlash.	45
4.2	Kuvurlarning ishchi xarakteristikasi. Nasosning ishchi nuktasi. Nasosning yangi ishchi xarakteristikasini kurish.	56
V	<b>Mustaqil ta’lim</b>	70
	<b>Glossariy</b>	71
	<b>Adabiyotlar ruyxati</b>	73

## Kirish

Dastur O‘zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentyabrda tasdiqlangan “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-4947-son, 2019 yil 27 avgustdagi “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi PF-5789-son, 2019 yil 8 oktyabrdagi “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5847-sonli Farmonlari hamda O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 23 sentyabrdagi “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 797-sonli Qarorlarida belgilangan ustuvor vazifalar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo‘lib, u oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasb mahorati hamda innovatsion kompetentligini rivojlantirish, sohaga oid ilg‘or xorijiy tajribalar, yangi bilim va malakalarni o‘zlashtirish, shuningdek amaliyotga joriy etish ko‘nikmalarini takomillashtirishni maqsad qiladi.

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 samaradorligini oshirish muammolari, 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 usullarini **bilishi** kerak;
- meliorativ nasos stansiyalarida yordamchi va mexanik jihozlarini tanlash, ishonchligini

ta'minlash, avariya holatlarida ta'mirlash va qayta tiklash ishlarini tashkil qilish, foydalanish davridagi ishonchlik va samaradorlik 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 mazmuni o'quv rejadagi “Meliorativ nasos stansiyalari va qurilmalaridan foydalanish” o'quv modullari bilan uzviy bog'langan holda kasbiy pedagogik tayyorgarlik darajasini oshirishga qaratilgan.

### **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
			jumladan		
			Nazariy	Amaliy mashg'ulot	
1.	Respublikamizdagi mavjud nasos stansiyalari to'g'risida umumiy ma'lumotlar. Mashinali sug'orishda meliorativ nasos stansiyalarining ahamiyati.	2	2		
2.	Parrakli nasoslarning nazariyasi. Nasoslarning uxshashlik konuniyatlari va ularni andozlash.	8	2		6
3.	Meliorativ nasos stansiyalarining yordamchi uskunalari va jihozlari.	2	2		
4	Nasos qurilmasini normal ish rejimini aniqlash	4		4	

5	Kuvurlarning ishchi xarakteristikasi. Nasosning ishchi nuktasi. Nasosning yangi ishchi xarakteristikasini kurish.	4		4	
	<b>Jami:</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>6</b>

## NAZARIY MASHG‘ULOTLAR MAZMUNI

### 1-mavzu.

**Respublikamizdagi mavjud nasos stansiyalari to‘g‘risida umumiy ma‘lumotlar. Mashinali sug‘orishda meliorativ nasos stansiyalarining ahamiyati.**

**2 soat.**

#### Reja:

- 1.1 Kirish.Respublikamiz suv xo‘jaligi majmuasi;
- 1.2 Nasoslar va nasos stansiyalari, ularning ishlash sharoitlari to‘g‘risida umumiy ma‘lumotlar ;
- 1.3.Suv xujaligida mashinali suv kutarishning axamiyati;
- 1.4 Meliorativ nasos stansiyasi gidrobo‘g‘ini sxemasi;
- 1.5. Meliorativ nasos stansiyasi inshootlari vazifasi

### 2 – mavzu.

**. Parrakli nasoslarning nazariyasi. Nasoslarning uxshashlik konuniyatlari va ularni andozlash.**

**2 soat.**

- 2.1. Tabiiy va ekologik resurslarga ta’sir etuvchi omillar; tabiatdan foydalanuvchi ob’ekt sifatida gidrotexnika ob’ektlariga ta’sir etuvchi ob’ektlar;
- 2.2. Gidrotexnika inshootlarining xavfsizlik mezonlari: normal xolat; potensial xavfli xolat; avariya oldi xolati;
- 2.3. Gidrotexnika inshootlari xavfsizligini baxolash;
- 2.4. Gidrotexnika inshootlari xavfsizlik mezonlari kursatkichlarini aniqlash.

### 3–mavzu.

**Meliorativ nasos stansiyalarining yordamchi uskunalari va jihozlari.**

**2 soat.**

- 3.1. Ishonchli va mustahkam inshootlarni bunyod etish muammosi;
- 3.2. Element ishonchliligi va elementlar tizimi urtasidagi bog‘liqlik;
- 3.3. Murakkab tizimni urganish. Ishonchlilik nazariyasi;
- 3.4 Tizim chidamliligining kursatgichlari. Ishonchlilikning mezonlari;
- 3.5. Gidrotexnika inshootlari inshonchliligini oshirishdagi muammolar

## AMALIY MASHG‘ULOTLAR MAZMUNI

**1 – amaliy mashg‘ulot.** Nasos qurilmasini normal ish rejimini aniqlash.. (4 soat).

**2 –amaliy mashg‘ulot.** Kuvurlarning ishchi xarakteristikasi. Nasosning ishchi nuktasi. Nasosning yangi ishchi xarakteristikasini kurish.(4 soat).

### **KO‘ChMA MASHG‘ULOT MAZMUNI**

Toshkent viloyati joylashgan “Nasos stansiyalari va energetika” boshqarmasi tasarrufidagi “ToshGRES” nasos stansiyasining ekspluatatsion jarayoni bilan tanishish (6 soat).

### **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**

<b>№</b>	<b>Baholash turlari</b>	<b>Maksimal ball</b>	<b>Ballar</b>
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. “Xulosalash” (Rezyume, Veer) metodi**

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



## Методни амалга ошириш тартиби:



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



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



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



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

**Namuna:**

Gidrotexnika inshootlari ekspluatatsiyasi					
Injener-texnologik		Integrallashgan		Adaptiv	
afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi
<b>Xulosa:</b>					

## 2. “Keys-stadi” metodi

«**Keys-stadi**» - inglizcha soʻz boʻlib, («case» – aniq vaziyat, hodisa, «stadi» – oʻrganmoq, tahlil qilmoq) aniq vaziyatlarni oʻrganish, tahlil qilish asosida oʻqitishni amalga oshirishga qaratilgan metod hisoblanadi. Mazkur metod dastlab 1921 yil Garvard universitetida amaliy vaziyatlardan iqtisodiy boshqaruv fanlarini oʻrganishda foydalanish tartibida qoʻllanilgan. Keysda ochiq axborotlardan yoki aniq voqea - hodisadan vaziyat sifatida tahlil uchun foydalanish mumkin. Keys harakatlari oʻz ichiga quyidagilarni qamrab oladi: Kim (Who), Qachon (When), Qaerda (Where), Nima uchun (Why), Qanday / Qanaqa (How), Nima - natija (What).

### “Keys metodi” ni amalga oshirish bosqichlari

Ish bosqichlari	Faoliyat shakli va mazmuni
<b>1-bosqich:</b> Keys va uning axborot taʼminoti bilan tanishtirish	yakka tartibdagi audio-vizual ish; keys bilan tanishish (matnli, audio yoki media shaklda); axborotni umumlashtirish;

	axborot tahlili; muammolarni aniqlash
<b>2-bosqich:</b> Keysni aniqlashtirish va o'quv topshirig'ni belgilash	individual va guruhda ishlash; muammolarni dolzarblik ierarxiyasini aniqlash; asosiy muammoli vaziyatni belgilash
<b>3-bosqich:</b> 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
<b>4-bosqich:</b> 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. "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.

**Namuna.** Har bir katakdagi to'g'ri javob 1-5 ballgacha baxolanadi

	<p><b>Тест</b> Канални эксплуатация қилувчи қандай ташкилот ҳисобланади?</p> <p><b>А:</b> Давлат ташкилоти; <b>В:</b> Аксиядорлик ташкилоти; <b>С:</b> Нодавлат, нотижорат ташкилот; <b>Д:</b> Ўз-ўзини бошқариш.</p>		<p><b>Қиёсий таҳлил</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сув омбори кўрсаткичларини таҳлил қилинг?</li> </ul>
	<p><b>Тушунча таҳлили</b> ГТИ қисқармасини изоҳланг.</p>		<p><b>Амалий кўникма</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сув омбори балансини ҳисобланг?</li> </ul>

#### 4. “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-matnни 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.

### III.NAZARIY MATERIALLAR

#### 1-mavzu.

#### Respublikamizdagi mavjud nasos stansiyalari to'g'risida umumiy ma'lumotlar. Mashinali sug'orishda meliorativ nasos stansiyalarining ahamiyati.

#### Reja:

- 1.1 Kirish.Respublikamiz suv xo'jaligi majmuasi;
- 1.2 Nasoslar va nasos stansiyalari, ularning ishlash sharoitlari to'g'risida umumiy ma'lumotlar ;.
- 1.3.Suv xujaligida mashinali suv kutarishning ahamiyati;
- 1.4 Meliorativ nasos stansiyasi gidrobo'g'ini sxemasi;
- 1.5. Meliorativ nasos stansiyasi inshootlari vazifasi.

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

#### 1.1 Kirish. Respublikamiz suv xo'jaligi majmuasi.

Bugungi kunda Respublikamiz qudratli suv xo'jaligi majmuasiga ega, uning tarkibida (2018 yil ma'lumotlari buyicha) umumiy suv sarfi sekundiga 2500 m<sup>3</sup> dan ortiq 75 ta yirik kanal, umumiy hajmi 20 mlrd, m<sup>3</sup> 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.

#### 1.2 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 kutarishnang 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 kuvurlari,nasos stansiya binosi,bosim kuvurlari,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 quyidagi guruxlarga bulanida:**

- \* A) kichik nosis 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 stansiyalar -  $Q_{n.s.} 11-100 \text{ m}^3/\text{s}$
- \* 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)

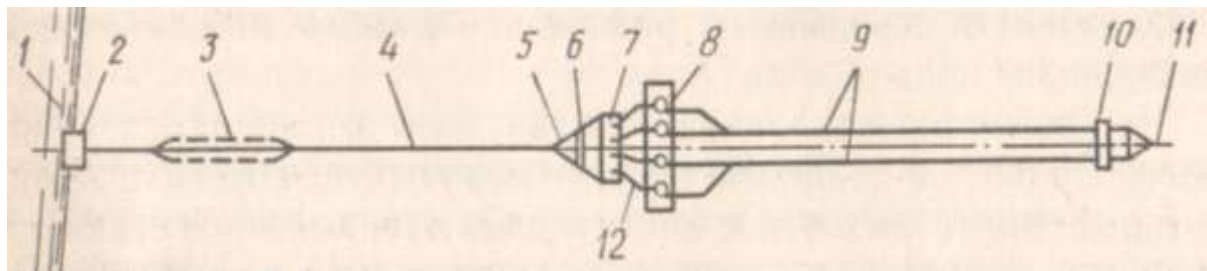
•

- **7. Hidrotexnik 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. Qol-gan bandlar asosan meliorativ nasos stansiyalarini ifodalaydi.

### 3. NASOS STANSIYA GIDROBO'G'INI SXEMASINI tanlash va uning vazifasi.

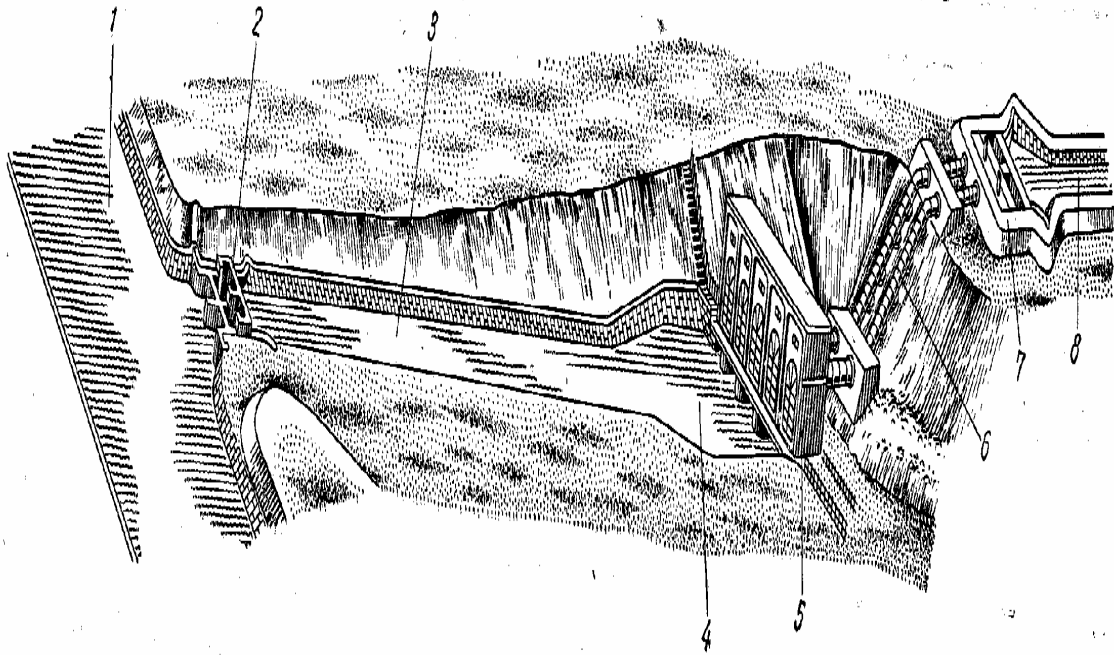
Suvni manbadan olib, uni nasos stansiyasigacha uzatishni hamda yuqoriga ko'tarib iste'molchiga yetkazib berishni ta'minlovchi gidrotexnik inshootlar, mexanik, gidromexanik va elektrotexnik jihozlar yig'indisiga **mashinali suv ko'tarib berish gidrotexnik tarmog'i** deyiladi. 1 – rasmda mashinali suv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



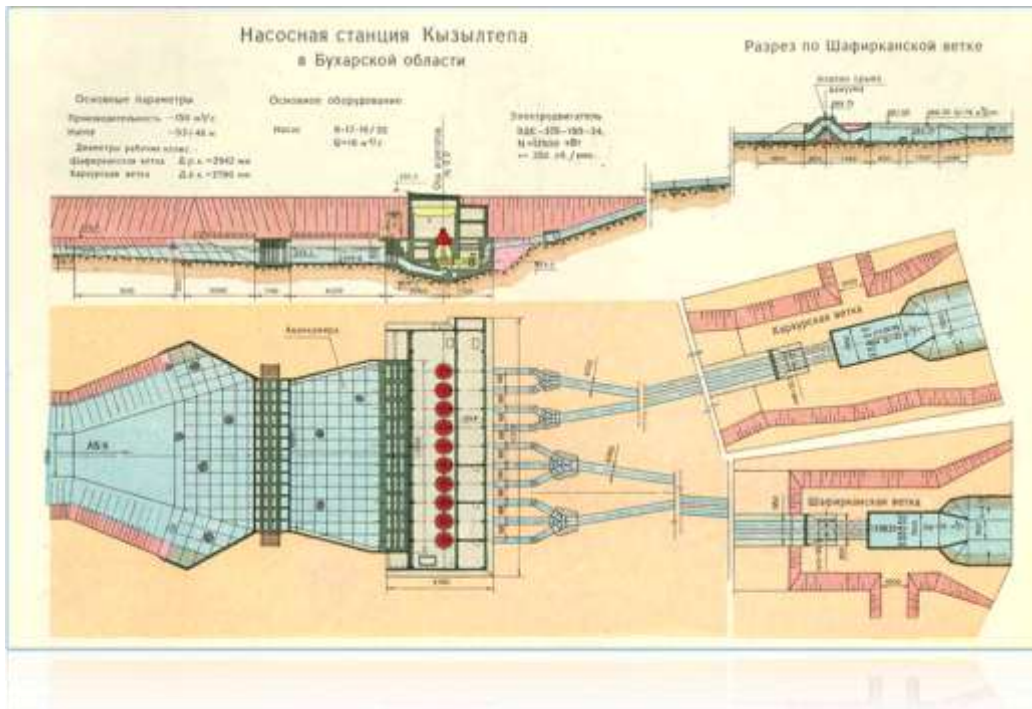
#### Rasm 1 . Mashinali suv ko'tarish gidrotexnik tarmog'i.

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 gidrotexni bug'ini.**  
 1-suv manbai. 2- suv olish inshooti. 3- suv keltiruvchi inshoot. 4- avankamera. 5- nasos stansiya.  
 6- bosimli kuvurlar. 7- bosimli xovuz. 8-mashinali kanal.

### Mashinali suv kutarish gidrotexnik bug'ini



**Rasm 3. Mashinali suv kutarish gidrotexni bug'ini.**

- ✘ 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 ўрнатилмайди.
- ✘ 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, каллектор - дренаж тизимлари, сойлар, кўллар, 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, балиқларнинг сув узатувчи каналга тушмаслиги-ни таъминлаши, насос станцияси иншоотларини таъмирлаш ва тозалаш пайтида сувни ўтказмайдиган қурилма(мослама)ларга эга бўлиши зарур.

- ✘ Suv uzatish kanali – сув 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 22,5<sup>0</sup> 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 hususiyatlari, 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.

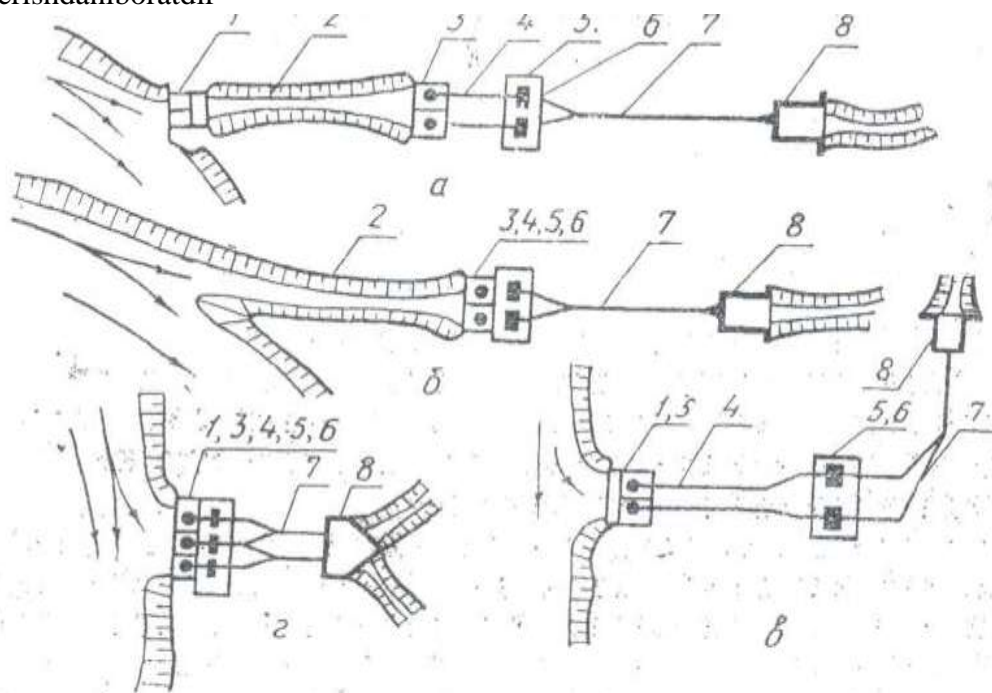
- Nasoslar to‘xtab qolganda suv chiqarish inshootidagi suv, orqaga qaytib ketmasligi uchun, suv chiqarish inshooti, tez yopiladigan suv darvozalari, drossel yoki klapan va sifonlar bilan ta‘minlanadi.
- Suv chiqarish inshootlari asosiy vazifasidan tashqari yana quyidagi vazifalarni bajaradilar
- 1. Hamma bosimli quvurlardan kelayotgan suvni yig‘ib mashina kanaliga yo‘naltiradi.
- 2. Nasos agregati to‘xtab qolganda, suvni orqaga qaytmasligini 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 nisbatan 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 yetkazibberishdan iboratdir



49- расм. Суғориш насос станцияларининг типик схемалари:

*a* va *b* — оlib кетувчи (деривацион) каналдаги насос станциянинг схемалари; *v* — бинноси алоҳида қурилган қирғоқ насос станциясининг схемаси; *g* — иншоотлари биргаликда қурилган қирғоқ насос станциясининг схемаси.

### Adabiyotlar:

1.ROBERT.L. SANKS, PhD., "Pumping station design second edition" Montana State University, Bazeman, Montana,1990 year.

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

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

4.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:

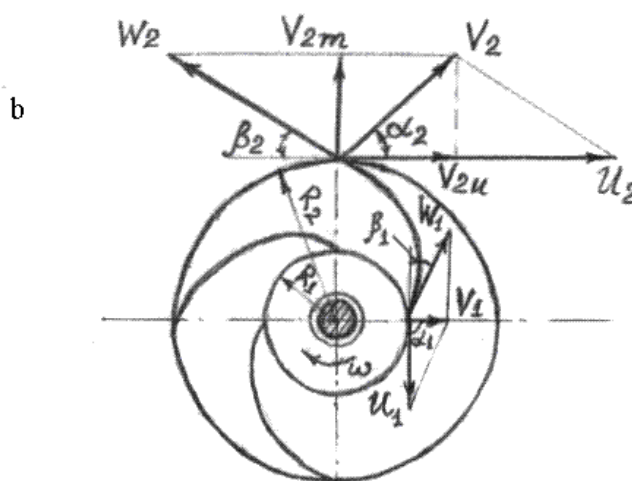
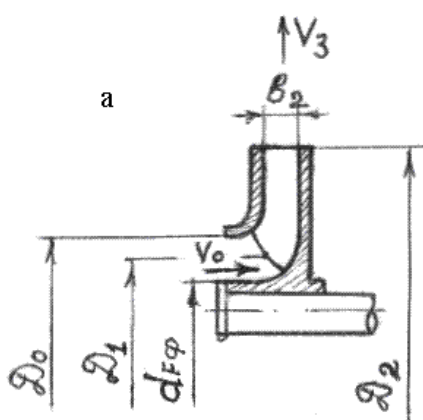
1. Nasos qurilmasi napor yo‘qolishini kanday aniqlanadi.
2. Nasos ishchi g‘ildiragi diametri kanday aniqlanadi.
3. Nasos aylanishlar soni kanday aniqlanadi.
4. Nasos yangi aylanishlar soni kanday aniqlanadi.
5. O‘zgartirilgan nasos qurilmalarining quvvati kanday aniqlanadi.

## Mavzu 2: PARAKLI NASOSLARNING NAZARIYASI

### 2.1. PARAKLI NASOSLARNING ISHCHI G‘ILDIRAGIDAGI OQIMNING KINEMATIKASI.

**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 yo‘nalishiga mos tushadi.

Ishchi g‘ildirakni  $\omega$  burchak tezligida aylanishi natijasida soddalashtirilgan oqimchanning M zarrachasi ikki xil harakatda qatnashadi: aylanish doirasiga urinma yo‘nalishda u aylanma tezlik vektori bilan ko‘chirma harakatda va kuraklarga urinma yo‘nalishda  $W$  nisbiy tezlik vektori bilan nisbiy harakatda.



**2.1-rasm. Markazdan qochma nasos ishchi g'ildiragi geometriyasi (a) va unga kirish va chiqishdagi tezliklar diagrammasi (b).**

Nisbiy  $W$  va aylanma  $u$  tezliklar vektorlari geometrik yig'indisidan parallelogram diagonali sifatida absolyut  $v$  tezlik vektori topiladi. Absolyut  $v$  va aylanma  $u$  tezlik vektorlari orasidagi burchak  $\alpha$ , nisbiy tezlik vektori  $W$  va aylanma  $u$  tezlik vektorining manfiy yo'nalishlari orasidagi burchak  $\beta$  deb belgilanadi. Odatda ishchi g'ildirak geometrik o'lchamlari va kinematik kattaliklarini kuraklarga kirish nuqtasida 1 indeks va chiqish nuqtasida 2 indeksda qabul qilinadi.

Absolyut  $V$  tezlikni radius bo'yicha  $V_m$ – meridional tezlikka va aylana urinmasi bo'yicha  $V_u$  tangensial tezlikka ajratib, kuraklarni chiqish nuqtasi uchun quyidagicha ifodalash mumkin:

$$V_{2m} = V_2 \sin\alpha_2 \quad (2.1)$$

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

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]:

$$V_0 = (0,06 \dots 0,08) \sqrt[3]{Q^2 n} . \quad (2.2)$$

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

$$Q = \eta_x \cdot V_0 \pi (D_o^2 - d_g^2) \quad (2.3)$$

bu yerda  $d_g$  – ishchi g'ildirak g'ilofi diametri;  $\eta_x$  hajmiy FIK.

Ishchi g'ildirak kuraklariga kirish aylanasi diametri  $D_I$  va keltirilgan diametri  $D_{I, kel}$  (m) quyidagi formulardan topiladi:

$$D_1^1 = D_{1, kel}^2 + d_{g'}^2; \quad (2.4)$$

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

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  $\psi_1$  quyidagi formula bilan topiladi

$$\Psi_1 = 1 - \frac{ZS_1 / \sin \beta_1}{\pi D_1} \quad (3.10)$$

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

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

Suyuqlik oqimining xaqiqiy harakatida uning kirish burchagi  $\beta_1$  kuraklarning o'rnatilish burchagi  $\beta_{1k}$  ga mos tushmaydi. Ular o'rtasidagi farq  $\alpha_x$  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

$$G'_2 = \pi D_2 \epsilon_2 \Psi_2 \quad (3.13)$$

bu yerda  $D_2$ -ishchi g'ildirak chiqish aylanasi diametri;  $v_2$  – kuraklarning chiqishdagi eni;  $\Psi_2$  - chiqishdagi kesim yuzasini kuraklar hisobiga qisilish koeffisienti

Koeffisient  $\Psi_2$  quyidagi formula bilan topiladi:

$$\Psi_2 = 1 - \frac{Z S_2 \sin \beta_2}{\pi D_2}; \quad (3.14)$$

bu yerda  $S_2$  - kuraklarning chiqishdagi qalinligi.

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

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

$$V_{2m} = \frac{Q}{\eta_x \Psi_2 \pi D_2 \epsilon_2}, \quad (3.15)$$

$$u_2 = \frac{\pi D_2 n}{60} \quad (3.16)$$

$$W_2 = \frac{V_{2m}}{\sin \beta_2} = \frac{Q}{\eta_x \Psi_2 \pi D_2 \epsilon_2 \cdot \sin \beta_2} \quad (3.17)$$

$$V_2 = \frac{Q}{\eta_x \Psi_x \pi D_2 \epsilon_2 \sin \alpha_2}, \quad (3.18)$$

Tezliklar uchburchaklaridan quyidagilarni keltirib chiqarish mumkin:

$$W_2^2 = u_2^2 + V_2^2 - 2u_2V_2 \cos \alpha_2 \quad (3.19)$$

$$W_1^2 = u_1^2 + V_1^2 - 2u_1V_1 \cos \alpha_1 \quad (3.20)$$

$$u_2 = V_{2u} + W_2 \cos \beta_2 = V_{2u} + V_{2m} \operatorname{ctd} \beta_2, \quad (3.21)$$

$$\frac{V_2}{u_2} = \frac{\sin \beta_2}{\sin(\alpha_2 + \beta_2)}, \quad (3.22)$$

Ishchi g'ildirakdan chiqishdagi burchaklar qiymatlari  $\alpha_2 = 8...12^0$  va  $\beta_2 = 16...40^0$  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]:

$$u_1 = u_2 = u = \frac{2\pi r n}{60}, \quad (3.23)$$

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

$$V_{1m} = W_{1m} = V_{2m} = W_{2m}, \quad (3.24)$$

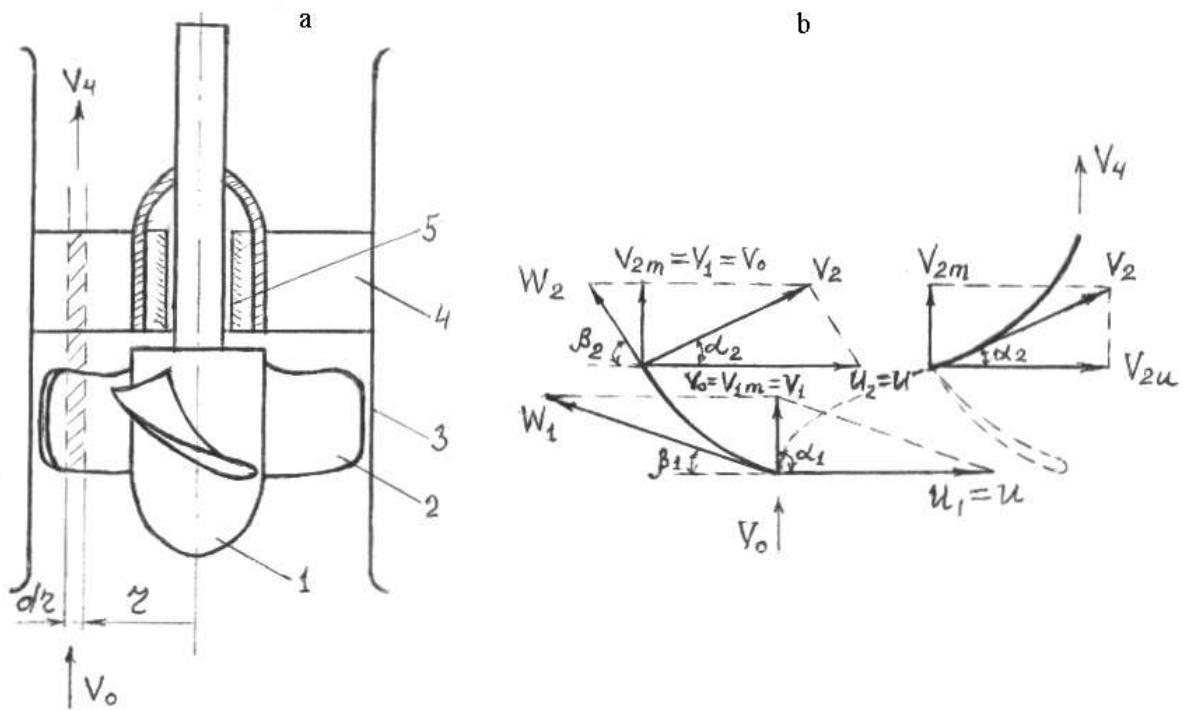
yoki 
$$V_1 \sin \alpha_1 = W_1 \sin \beta_1 = V_2 \sin \alpha_2 = W_2 \sin \beta_2,$$

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;  $\Psi$  - 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:

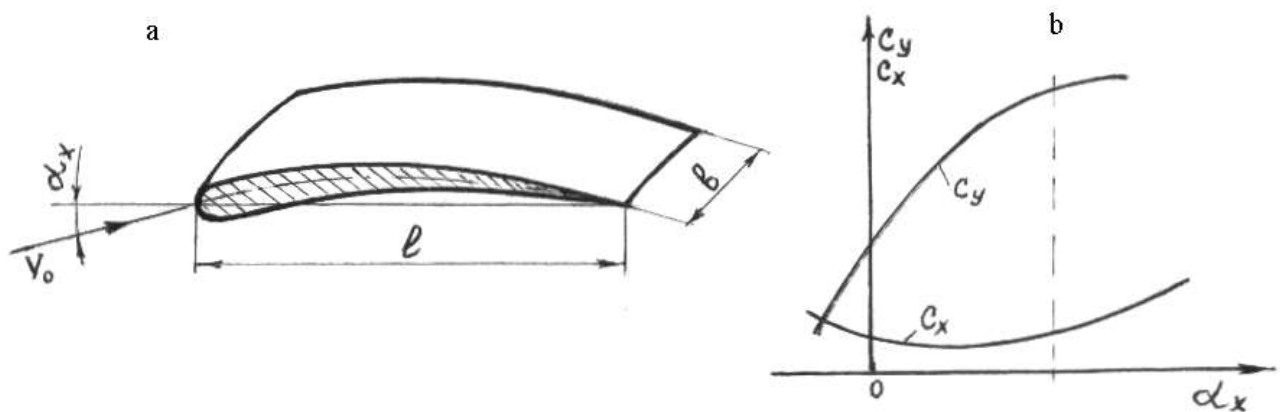
$$Z_s = \frac{d_s}{D}, \quad (2.26)$$

O’rtacha nisbiy tezlikni quyidagi formuladan topiladi:

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

yoki 
$$W_{\infty} = \sqrt{V_m^2 + [u - 0,5(V_{2u} + V_{1u})]^2} \quad (3.27)$$

Yuqoridagi formulalar suyuqlikni cheksiz kichik radial kanal  $\Delta r$  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  $\alpha_x$  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:

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

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

bu yerda  $S_y$  va  $S_x$  – ko'tarish kuchi va qarshilik kuchi koeffitsientlari;  $\rho$  – suyuqlikning zichligi;  $S$  – kurakning yuzasi,  $s = \sigma \cdot \ell$ ;  $v$  – kurakning eni,  $\ell$  – 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).

## 2.2. KURAKLI NASOSLARNING ASOSIY TENGLAMASI

Kurakli nasoslarning nazariy bosimini aniqlashda 1754 yilda L.Eyler tomonidan tavsiya etilgan suyuqlikning soddalashtirilgan oqimchali nazariyasi tadbiiq 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  $\Sigma M$  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  $\omega$  burchak tezligiga ko'paytirib, ko'paytma  $\Sigma M \cdot \omega = N_f$  ya'ni ishchi g'ildirakning suyuqlikka beradigan foydali quvvatini topishimiz mumkin:

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

$H_{\infty}$  – kuraklar soni cheksiz bo'lgan ishchi g'ildirakning nazariy bosimi.

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

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

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

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

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

$$H_{\infty} = \frac{\omega}{g 2\pi} (G_2 - G_1). \quad (2.33)$$

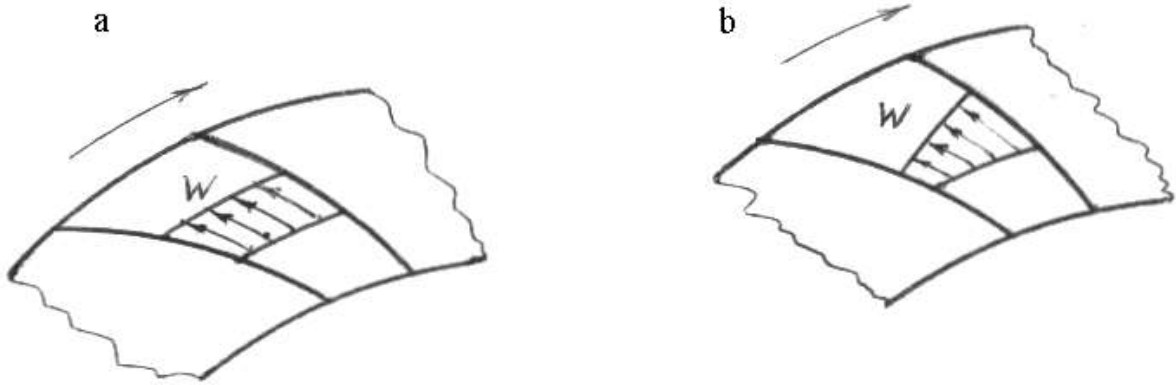
Hosil bo`lgan (2.32) va (2.33) formulalar kurakli nasoslarning asosiy tenglamasi yoki Eyler tenglamasi deyiladi.

Asosiy tenglama (3.22) ni taxlil qilish shuni ko`rsatadiki, nasosni ishchi g`ildiragi diametri  $D_2$  va aylanish chastotasi  $n$  ni orttirish yo`li bilan yuqori bosimga erishish mumkin. Bundan taqari  $\alpha_2$  burchakni kamaytirilsa ham bosim ortadi.

Suyuqlikni kuraklarga zarbsiz kirishi ta`minlansa yoki  $\alpha_1 = 90^\circ$  holda g`ildirak kuraklari loyihalansa, nazariy bosim  $N_{\infty}$  maksimal qiymatga teng bo`ladi:

$$H_{\infty} = \frac{u_2 V_2 \cos \alpha_2}{g} = \frac{u_2 V_{2u}}{g} \quad (2.34)$$

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.

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

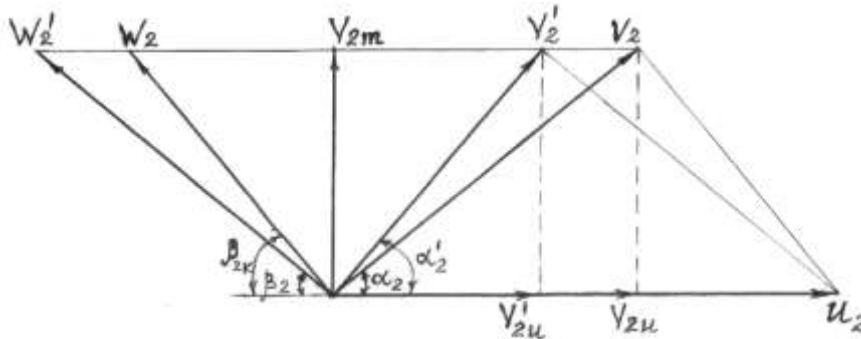
$$\chi = \frac{V_{2u}^1}{V_{2u}} - \text{sirkulyasiya koeffisienti deb atalib, uning qiymati kuraklar}$$

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:

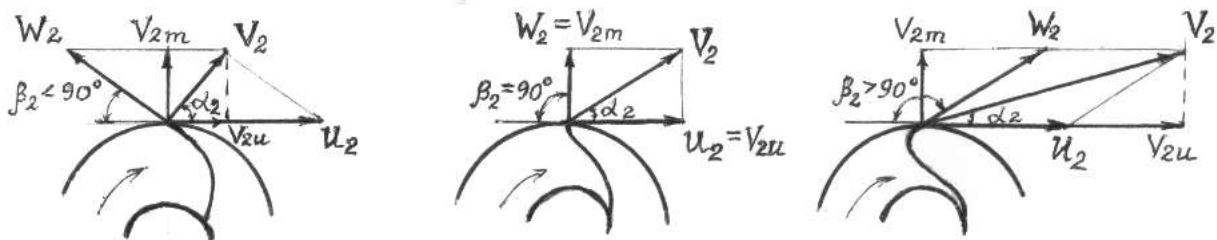
$$H_t = \frac{u_2^2}{g} \left(1 - \frac{W_2}{u_2} \cos \beta_2\right) \quad (2.36)$$



**3.5-rasm. Kuraklar soni cheklanganda ishchi g'ildirak tezliklar parallelogramining o'zgarishi.**

Kuraklarning egilganligini  $\beta_2$  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  $\beta_2 > 90^0$  va  $\cos \beta_2 < 0$  qiymatga teng bo'ladi. Yuqoridagi (3.36) ifodadan  $H_t > \frac{u_2^2}{g}$  qiymatga ega bo'lamiz.

3) kuraklari ishchi g'ildirak radiusi bo'yicha yo'nalgan holda  $\beta_2 = 90^0$  va  $\cos \beta_2 = 0$  Demak (3.36) formuladan nasosning bosimi teng:  $H_t = \frac{u_2^2}{g}$  qiymati hosil bo'ladi. Demak, markazdan qochma nasosning bosimi kuraklar old tomonga egilgan holda ( $\beta_2 > 90^0$ ) katta qiymatga, orqa tomonga egilganda esa ( $\beta_2 < 90^0$ ) kichik qiymatga ega bo'ladi. Lekin  $\beta_2$  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 ( $\beta_2 < 90^0$ ) holda tayyorlanadi va tezliklar uchburchaklari burchaklari.  $\alpha_1 = 90^0, \beta_1 = 25 \dots 30^0, \alpha_2 = 8 \dots 12^0, \beta_2 = 15 \dots 40^0$  qabul qilinadi.

### 2.3. 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. Gidrodinamik 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:

$$\frac{D_{2,as}}{D_{2,an}} = \frac{D_{o,as}}{D_{o,an}} = \frac{v_{2,as}}{v_{2,an}} = \frac{\ell_{as}}{\ell_{an}} = i_D = const \quad (3.46)$$

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

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

$$\alpha_{1as} = \alpha_{1an}; \quad \alpha_{2as} = \alpha_{2an}; \quad \beta_{1as} = \beta_{1an}; \quad \beta_{2as} = \beta_{2an}; \quad (3.47)$$

$$\frac{V_{1as}}{V_{1an}} = \frac{V_{2as}}{V_{2an}} = \frac{W_{2as}}{W_{2an}} = \frac{u_{1as}}{u_{1an}} = \frac{u_{2as}}{u_{2an}} = \frac{60D_{2as}n_{as}}{60D_{2an}n_{an}} = i_D \cdot i_n = \text{const}; \quad (3.48)$$

$$\text{bu yerda} \quad i_n = \frac{n_{as}}{n_{an}}; \quad ; \quad i_D = \frac{D_{as}}{D_{an}} \quad (3.49)$$

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:

$$Re_{as} = Re_{an}; \quad Fr_{as} = Fr_{an}; \quad Sh_{as} = Sh_{an} \quad (3.50)$$

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:

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



$$\frac{Q_{as}}{Q_{an}} = i_D^3 \cdot i_n; \quad (3.51)$$

$$\frac{Q_{as}}{D_{as}^3 n_{as}} = \frac{Q_{an}}{D_{an}^3 n_{an}} = \frac{Q}{D^3 \cdot n} = const. \quad (3.52)$$

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

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

$$\frac{H_{as}}{H_{an}} = i_D^2 \cdot i_n^2; \quad (3.53)$$

$$\frac{H_{as} \cdot g}{D_{as}^2 n_{as}^2} = \frac{H_{an} \cdot g}{D_{an}^2 n_{an}^2} = \frac{H \cdot g}{D^2 \cdot n^2} = const. \quad (3.54)$$

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:

$$\frac{N_{as}}{N_{an}} = \frac{Q_{as} H_{as}}{Q_{an} H_{an}} = i_D^5 \cdot i_n^3 \quad (3.55)$$

$$\frac{N}{D^5 n^3} = const \quad (3.56)$$

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

$$i_D = \sqrt{\frac{Q_{as}}{Q_{an}}} \cdot \sqrt[4]{\frac{H_{an}}{H_{as}}}; \quad (3.57)$$

$$i_n = \sqrt{\frac{Q_{an}}{Q_{as}}} \cdot \sqrt[4]{\left(\frac{H_{as}}{H_{an}}\right)^3} \quad (3.58)$$

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:

$$\eta_{as} = 1 - (1 - \eta_{an}) \cdot i_D^{-0,45} \cdot i_n^{-0,2} \quad (3.59)$$

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:

$$\frac{Q}{D^3} = const; \quad \frac{H}{D^2} = const; \quad \frac{N}{D^5} = const; \quad (3.60)$$

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

$$\text{yoki} \quad \frac{Q_1}{Q} = \frac{n_1}{n}; \quad \frac{H_1}{H} = \left(\frac{n_1}{n}\right)^2; \quad \frac{N_1}{N} = \left(\frac{n_1}{n}\right)^3; \quad (3.61)$$

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.

### 2.3.1. NASOSLARNING TEZKORLIK KOEFFISIENITI

Tezkorlik koeffisienti  $n_s$  kurakli nasoslarni suyuqlikka bergan energiyasi baholash va ularni bir-biriga solishtirishga imkon beradi. Nasos ishchi g'ildiragining solishtirma aylanish chastotasi yoki tezkorlik koeffisienti deb, ko'rilayotgan nasosning ishchi g'ildiragiga geometrik o'xshash bo'lgan, faraz qilinayotgan yangi andoza nasosning ishchi g'ildiragi aylanish chastotasiga aytiladi. Bunday andoza g'ildirakning o'lchamlari shunday tanlanadiki, bosimi  $H_{an}=1\text{m}$ , suv uzatishi  $Q_{an}=75\text{ l/s}$  bo'lganda, suyuqlikka bir ot kuchi  $N_{an}=1\text{ot.k.}$  quvvat bera olishi imkoniyatiga ega bo'ladi.

Yuqoridagi (3.58) formulaga  $Q_{an}=0,075\text{ m}^3/\text{c}$ ,  $H_{an}=1\text{m}$ , qiymatlarini qo'yib, solishtirma aylanish chastotasini aniqlaymiz:

$$n_{an} = n_s = n \sqrt{\frac{Q}{Q_{an}}} \sqrt{\left(\frac{H_{an}}{H}\right)^3};$$

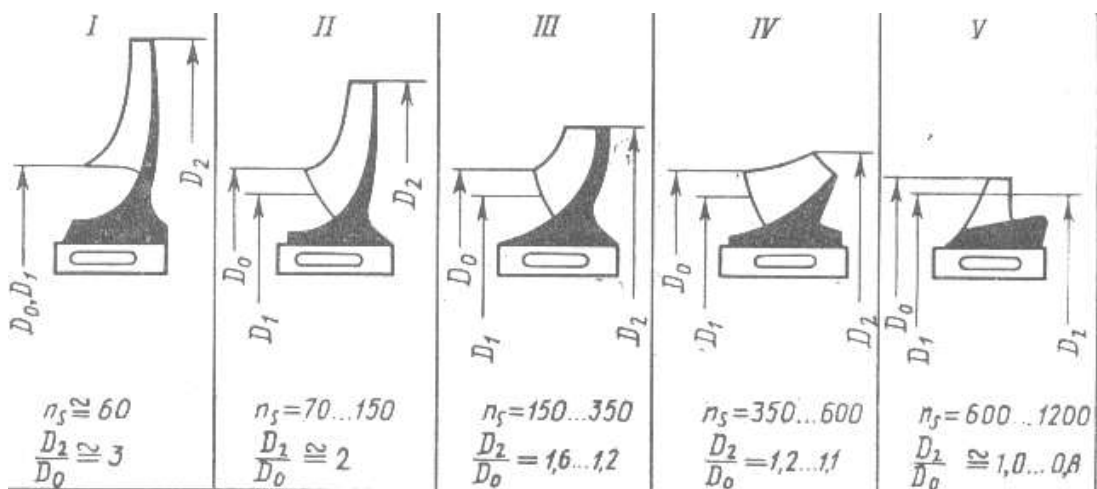
$$n_s = \frac{3,65n\sqrt{Q}}{H^{3/4}}; \quad (3.62)$$

Bu formula bir tomonlama suyuqlik kiradigan bir g'ildirakli nasoslarning eng qulay ish tartiblari uchun to'g'ridir. Ikki tomonlama suyuqlik kiradigan va ko'p g'ildirakli nasoslarning ish ko'rsatkichlarini hisobga olib, formulani quyidagicha umumiy ko'rinishda yozish mumkin:

$$n_s = \frac{3,65n\sqrt{Q/i_k}}{(H/i_p)^{3/4}}; \quad (3.63)$$

bu yerda  $i_k$ - ishchi g'ildirakka kirish tomonlari soni;  $i_p$ - pog'onalar soni

Tezkorlik koeffisienti  $n_s$  nasosning uchta asosiy ish ko'rsatkichini o'z ichiga oluvchi universal kriteriyadir. Ushbu tezkorlik koeffisienti nasos turini to'la ifodalashi mumkin. Masalan, har-xil turdagi tuzilishdagi va turli shakldagi oqimli qismlarga ega bo'lgan, lekin  $n_s$  qiymati teng nasoslarning ko'p xossalari bir-biriga yaqin bo'ladi. Tezkorligi yuqori ( $n_s = 400 \dots 800$ ) bo'lgan nasoslarning o'lchamlari va og'irligi kam bo'ladi, lekin kichik bosim hosil qiladi va suv uzatishi ko'proqdir. Hamma o'xshash bo'lgan nasoslarning  $n_s$  koeffisienti bir xil qiymatga teng, lekin hamma hollarda  $n_s$  qiymati teng nasoslar o'xshash bo'lavermaydi.



3.7-rasm. Tezkorlik koeffisienti bo'yicha nasoslarning ishchi g'ildiragi shakllari:

I, II, III - markazdan qochma nasoslar (mos ravishda: sekinyurar, o'rtacha, tezkor); IV - o'qiy nasoslar; V- diagonal nasoslar

Tezkorlik koeffisienti miqdoriga qarab, nasoslarning ishchi g'ildiragi shakli va o'lchamlari o'zgarib boradi, hamda ularni sekinyurar, o'rtacha, tezkor markazdan qochma, o'qiy va diagonal nasoslar guruhiga bo'lish mumkin (3.7-rasm).

### 2.3.2. NASOSLARNING IchKI ENERGIYA YO'QOTISHLARI.

Nasosning ish jarayonida uch xil energiya yo'qotishlari sodir bo'ladi: gidravlik yo'qotish, hajmiy yo'qotish va mexanik yo'qotish.

1. Gidravlik yo'qotishlar gidravlik FIK orqali baholanadi:

$$\eta_g = \frac{H}{H_t} = \frac{H}{H + h_{nas}}, \quad (3.37)$$

bu yerda, H - nasosning haqiqiy bosimi;  $h_{nas}$  - nasosning ichki gidravlik energiya yo'qotishlari yig'indisi.

Yuqoridagi (3.35) va (3.37) ifodalardan foydalanib, nasosning haqiqiy bosimi aniqlanishi mumkin:

$$H = \eta_g H_t = \chi \cdot \eta_g \cdot H_{t\infty}, \quad (3.37)$$

2. Mexanik yo'qotishlar mexanik FIK bilan baholanadi:

$$\eta_{mex} = \frac{N - N_{mex}}{N} = \frac{N_i}{N}, \quad (3.38)$$

bu yerda N - valdagi quvvat;  $N_{mex}$  - ishchi g'ildirak gardishining suyuqlik bilan ishqalanishi, podshipnik va salniklardagi ishqalanishlar hisobiga mexanik yo'qotishlarga sarf bo'ladigan quvvat;  $N_i$  - indikator quvvat, ( $N_i = \gamma \cdot Q_t H_t / 102$ ).

Yuqoridagi  $\eta_g$  va  $\eta_{mex}$  koefitsientlari nasosning konstruksiyasi sifatli tayyorlanganligini belgilovchi qiymatlaridir.

3. Hajmiy yo'qotishlar hajmiy FIK orqali baholandi va nasosning zichlanganlik darajasini belgilaydi:

$$\eta_{xaj} = \frac{Q}{Q_t} = \frac{Q}{Q - q} \quad (3.40)$$

qaysiki, q – nasosning zichlagich va salniklaridagi oqimchalar

Demak nasosning haqiqiy suv uzatishi:

$$Q = \eta_{xaj} Q_t \quad (3.41)$$

Zichlagich qismidagi tirqishdan o'tadigan oqimcha (2.4) formula bilan aniqlanadi. Nasosning  $\eta_g$ ,  $\eta_{xaj}$  va  $\eta_{mex}$  FIKlari qiymatlarining aniq miqdorlarini hisoblab topishning iloji yo'qligi sababli tajribalar asosida markazdan qochma nasoslarning hisobiy ish tartiblari uchun quyidagi empirik formulalardan foydalanib aniqlash tavsiya etiladi [19,37]:

$$\eta_g = 0,7 + 0,0835 \log D; \quad (3.42)$$

$$\eta_{xaj} = \frac{1}{1 + 0,68 n_s^{-2/3}}; \quad (3.43)$$

$$\eta_{mex} = \frac{0,97}{1 + 820 n_s^{-2}}. \quad (3.44)$$

Zamonaviy markazdan qochma nasoslar uchun:  $\eta_g = 0,90 \dots 0,92$ ,  $\eta_{xaj} = 0,96 \dots 0,99$ ,  $\eta_{mex} = 0,94 \dots 0,97$  ga teng bo'lib, to'la FIK quyidagicha aniqlanadi:

$$\eta = \eta_r \cdot \eta_{xaj} \cdot \eta_{mex} = \frac{H}{H_i} \cdot \frac{Q}{Q_t} \cdot \frac{N_i}{N} = \frac{9,81 \cdot QH}{N_i} \cdot \frac{N_i}{N}$$

bu yerda  $N_i = 9,81 \cdot Q_t \cdot H_t$  ga teng. U holda

$$\eta = \frac{9,81 \cdot QH}{N} = \frac{N_f}{N} \quad (3.45)$$

Demak nasosning to'la FIK har uchala FIKlari ko'paytmasiga teng bo'lib, foydali quvvatni valdagi quvvatga nisbati bilan aniqlanadi.

#### Adabiyotlar:

1. ROBERT.L. SANKS, PhD., "Pumping station design second edition" Montana State University, Bazeman, Montana, 1990 year.
2. Mamajonov M. Nasoslar va nasos stansiyalari (darslik lotin va kirill alifbosida).-T.: «Fan va texnologiya», 2012. -372 b.
3. M.Mamajonov, D.Bazarov, T.Tursunov, B.Uralov, S.Xidirov "Nasos stansiyalaridan foydalanish va diagnostikasi", TIQXMMI, 2019y. 356 b.

4. 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 kandy aniqlanadi.
2. Nasos ishchi g'ildiragi diametri kandy aniqlanadi.
3. Nasos aylanishlar soni kandy aniqlanadi.
4. Nasos yangi aylanishlar soni kandy aniqlanadi.
5. O'zgartirilgan nasos qurilmalarining quvvati kandy aniqlanadi.

### 3 – mavzu.

#### Mavzu: Meliorativ nasos stansiyalarining yordamchi uskunalari va jihozlari.

##### REJA :

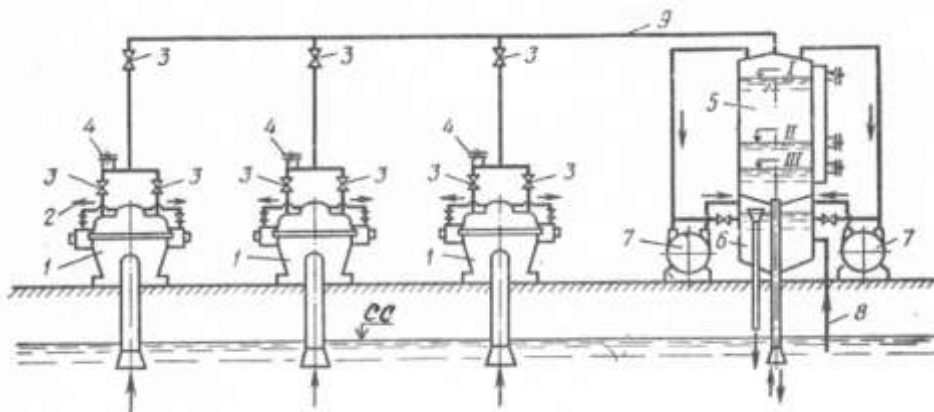
1. MELIORATIV NASOS STANSIYALARNING YoRDAMCHI NASOS QURILMALARI.
2. MEXANIK USKUNA VA JIHOZLAR.
3. NAZORAT-O'LCHOV ASBOBLARI VA AVTOMATIKA VOSITALARI.
4. PNEVMATIK VA SANITARIYA – TEXNIK JIHOZLARI.

**Tayanch so'zlar:** rekonstruksiya qilish, surish kuvuri, mustaxkam kuvurlar, tizim, nazariya, ob'ekt, meliorativ nasos staniyalari, ishdan chiqish, element, nasos qurilmasi.

#### 1.MELIORATIV NASOS STANSIYALARNING YoRDAMCHI NASOS QURILMALARI.

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

**Vakuu 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 vakuu-nasos va vakuu-qozondan iborat vakuu hosil qiluvchi qurilma keng qo'llaniladi (14.1 - rasm).



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

Vakuu-nasoslar 7 ishga tushirilganda, 5 vakuu - qozondagi havoning bosimi pasayib, 9 quvur orqali asosiy nasoslardagi havo va keyinroq suv soʻriladi.

Vakuu qozondagi suv sathi I ga yetguncha vakuu – nasoslar ishlab turadi. Bu yerda I - vakuu –nasoslar toʻxtatiladigan suv sathi, II – birinchi vakuu – nasos ish tushiriladigan suv sathi, III - ikkinchi vakuu –nasosni favqulotda holatda ishga solishdagi suv sathi.

Nasos qurilmasini suvga toʻldirish uchun vakuu-nasosning talab etiladigan havo soʻrishi sarfi  $Q_h$  ( $m^3/min$ ) quyidagi formula bilan topiladi:

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

bu yerda,  $W_c$ -coʻrish quvuridagi havo hajmi,  $m^3$ ;  $W_N$  - nasos qobigʻidagi havo hajmi,  $m^3$ ;  $N_a$ -atmosfera bosimi ( $N_a=10$  m);  $h_s$ -geometrik soʻrish balandligi (, m; t-havo soʻrish vaqti, t =3...5 min qabul qilinadi; K-zahira koeffitsienti ( $K=1,05...1,1$ );

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

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

bu yerda  $h_s$  - asosiy nasoslarning geodezik soʻrish balandligi, m;  $h_n^l$  – asosiy nasosni oʻqidan qobigʻining yuqori qismigacha balandligi, m;  $h_{w,vak}$  - havo soʻrish quvuridagi bosim isroflari , m; (uning qiymati  $h_s$  ga nisbatan 10...15 % qabul qilinadi).

Havo soʻrish sarfi  $Q_x$  va vakuu hosil qilish darajasi  $h_{vak}$  qiymatlari asosida VVN, KVN yoki RMK turdagi vakuu – nasos tanlanadi.

Vakuu - nasoslar soni ikkita (bittasi zahira) qabul qilinadi. Avtomatlashgan nasos stansiyalarda har bir nasos agregati uchun alohida vakuu - nasoslar qabul qilinadi.

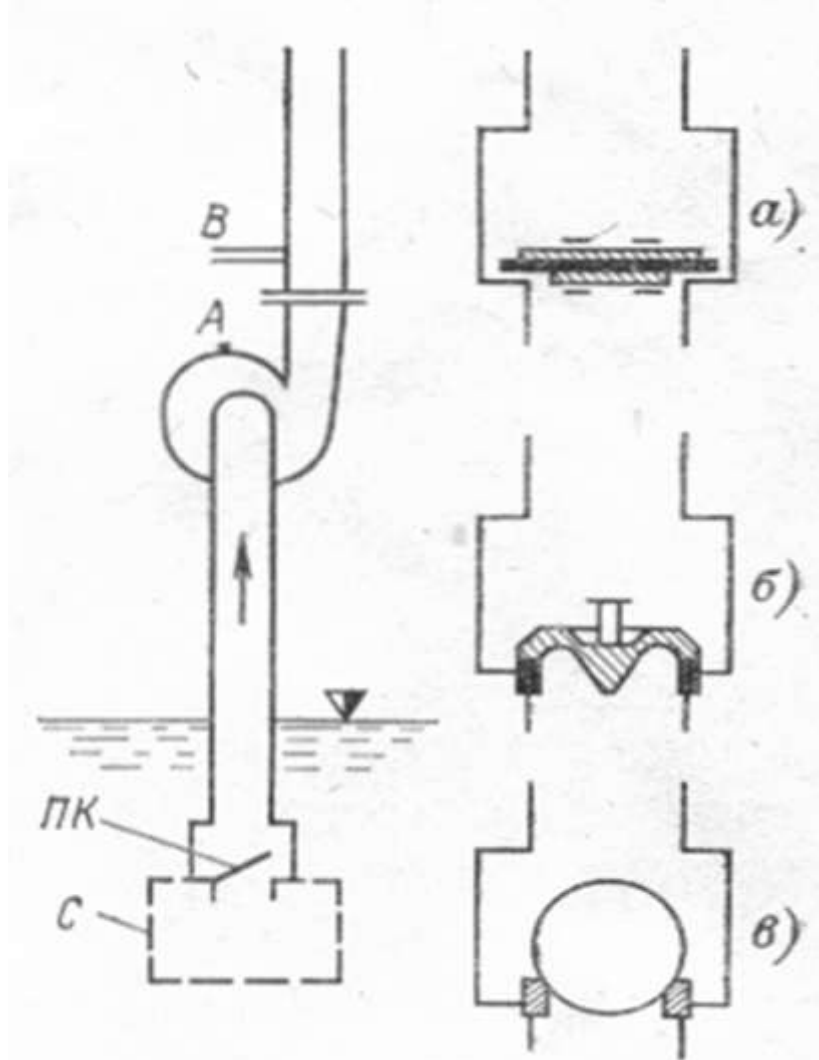
Koʻtarilgan tirsakli soʻrish quvuri (14.2-rasm) nasosni dastlabki birinchi yurgizish paytida suvga toʻldiriladi. Nasosni keyingi ishga solishda  $V_{suv}$  hajmi 6 soʻrish quvurida saqlanib qoladi va qulfak 2 berkitilib, qoldiq  $V_{suv}$  hajmi 9 ejetor orqali haydalganda unda vakuu hosil boʻlib,  $V_{havo}$  hajmdagi havo soʻriladi va soʻrish quvuri suvga toʻladi.





.3 – rasm. So‘rish tarmog‘iga akkumulyator – idish o‘rnatilgan nasos qurilmasi tasviri: 1- nasos; 2 – akkumulyator – idish; 3 – havo so‘ruvchi ejektor .

Kichik nasos qurilmalarida so‘rish quvuri va nasosni suvga to‘ldirish uchun so‘rish quvuri kirish qismiga teskari qopqoq o‘rnatilib (14.4 -rasm), nasosdan yuqoriroqqa o‘rnatilgan maxsus idishdagi suvdan yoki bosimli quvurda qolgan qoldiq suvdan foydalanish mumkin.



.4-rasm. Katta nasos stansiyalarda aksariyat hollarda nasoslarning so‘rish balandligi manfiy qiymatga ega bo‘lib, nasoslar suv sathidan pastroqqa o‘rnatiladi va vakuum hosil qilishga ehtiyoj bo‘lmaydi.

**Texnik suv ta‘minoti tizimi** nasos stansiyaning texnologik uskunalarini tayyorlash zavodlarining talablari asosida belgilanadi.

Texnik suv ta‘minoti tizimi **elektr dvigatellarning sovutgichlari, podshipnik va panja osti tayanchlari moy idishlari sovutgichlarini bir me‘yorda ishlashini ta‘minlash, nasoslarni radial (sirpanuvchi) podshipniklarini moylash, kompressor qurilmalari va kuch transformatorlarni sovutish uchun xizmat qiladi.**

Nasos stansiya **uzatadigan suvda loyqa miqdori ko‘p bo‘lgan hollarda** asosiy nasoslarning podshipniklarini moylash uchun texnik **toza suv tindirgichdan olinadi.**

Texnik suv ta'minoti uchun o'zi so'ruvchi uyurmali VKS yoki markazdan qochma K turdagi nasoslar o'rnatiladi.

Asosiy nasoslar soni to'rttagacha bo'lganda, **ikkita** (bittasi zahira) va to'rttadan ko'p bo'lgan hollarda **uchta** (bittasi zahira) texnik ta'minoti nasoslari qabul qiladi qilinadi.

**Drenaj va quritish nasoslari.** Nasos stansiya binosiga sizib kiradigan, hamda asosiy nasoslarning salniklaridan oqadigan suvlarni yig'uvchi quduqqa to'planadi va **drenaj nasoslari** yordamida pastki b'efga chiqarib tashlanadi.

**Quritish nasoslari asosiy nasoslarning suv qabul qilish bo'linmalari va suv keltirish quvurlarini, vertikal V turdagi nasoslarning bosimli quvurlarini suvdan bo'shatish 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 m<sup>3</sup> 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:

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

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 koeffitsient; 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. MEXANIK USKUNA VA JIHOZLAR.

Nasos stansiyalarda qo‘laniladigan darvozalar, suzuvchi jismlarni to‘suvi 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:  
 $35\text{mm} < S = 0,05 D_2 < 150\text{mm}$

- markazdan qochma nasoslar uchun:  $30\text{mm} < S = 0,03 \cdot D_2 < 100\text{mm}$

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.**

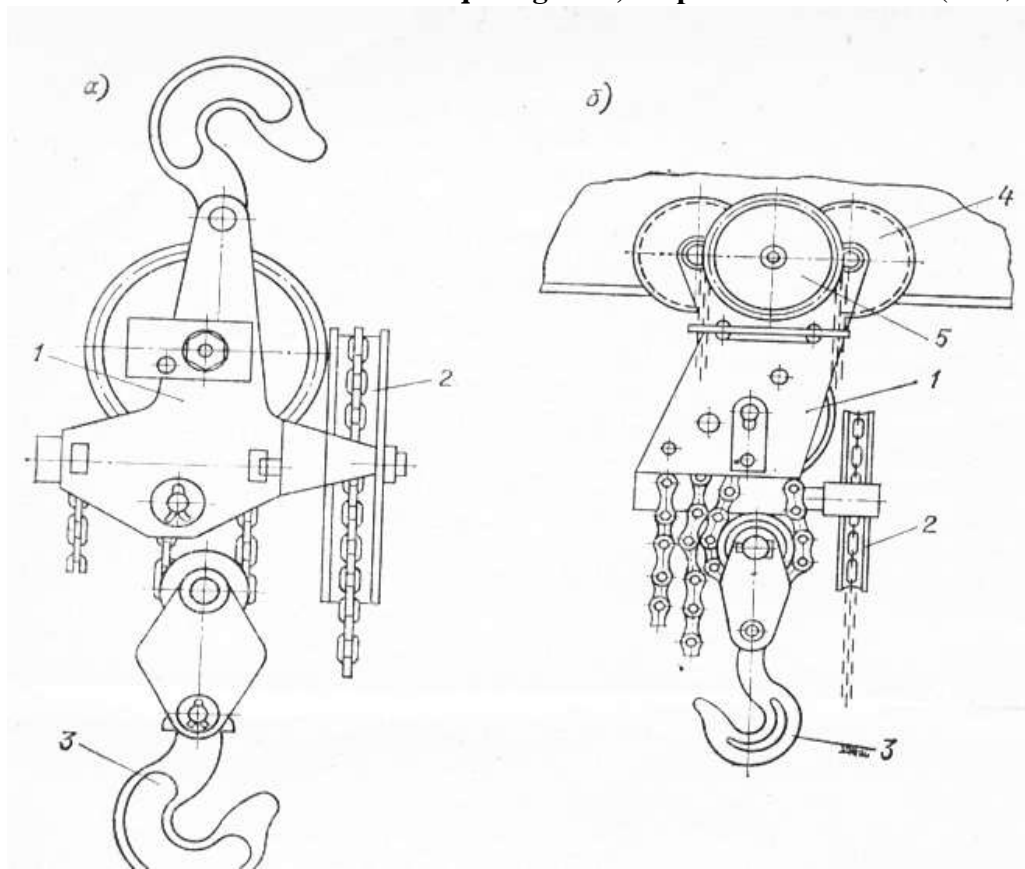
Bino ichidagi yuk ko'tarish qurilmasi nasos yoki elektr dvigatelning **eng og'ir detalini ko'taraolish qobiliyatiga ega bo'lishi zarur.** Dastlabki hisoblarda eng og'ir detalning massasi nasos yoki dvigatel umumiy massasidan 50...60 % ga teng qabul qilinadi.

**Gorizontal valli nasos agregati uchun kraning yuk ko'tarish qobiliyati** nasos yoki dvigatelning umumiy massasiga teng olinadi.

**Qo'lda boshqariladigan yuk ko'tarish uskunolari** 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).**

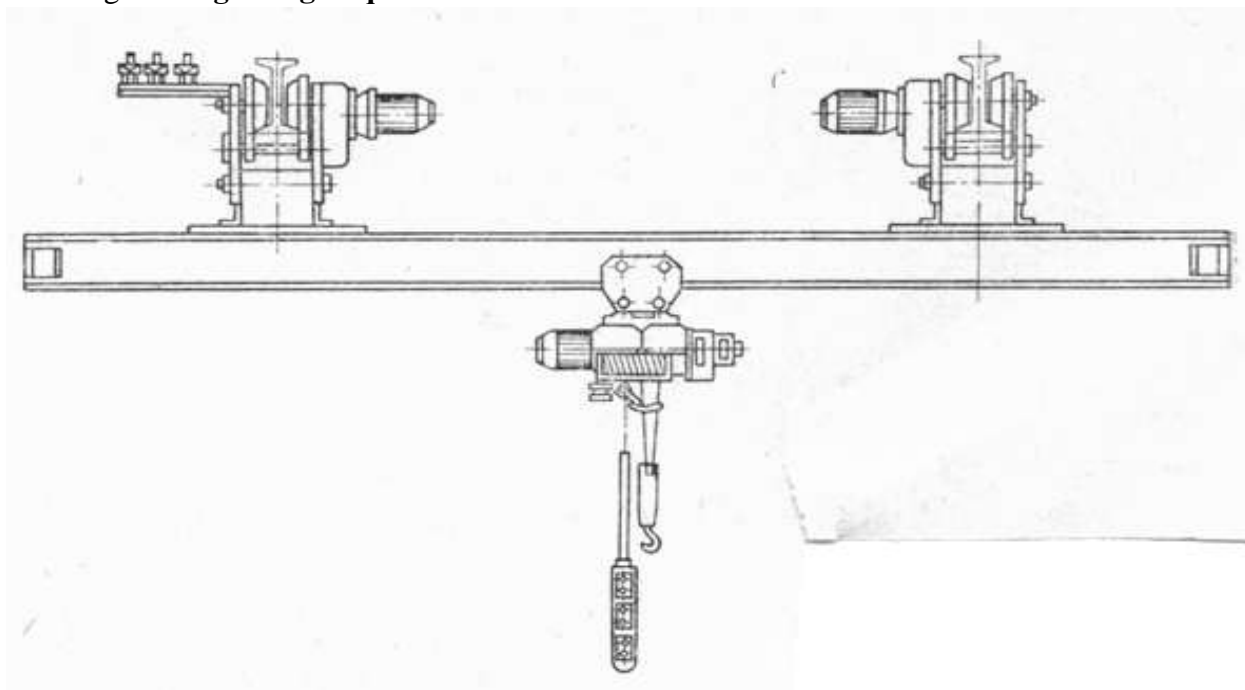


**5-rasm. Tal va koshkalar mustaqil yoki osma va ko‘priksimon kranlarning elementi sifatida ham foydalaniladi.**

**Koshka talni osib qo‘yish va yukni gorizontal harakatlan-tirish uchun xizmat qiladi. (5,b -rasm).** a-chervyakli qo‘lda boshqariladigan tal; b-koshkali qo‘lda siljitadigan mexanizimli; 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‘sh-tavr monorelsda harakatlanadi.



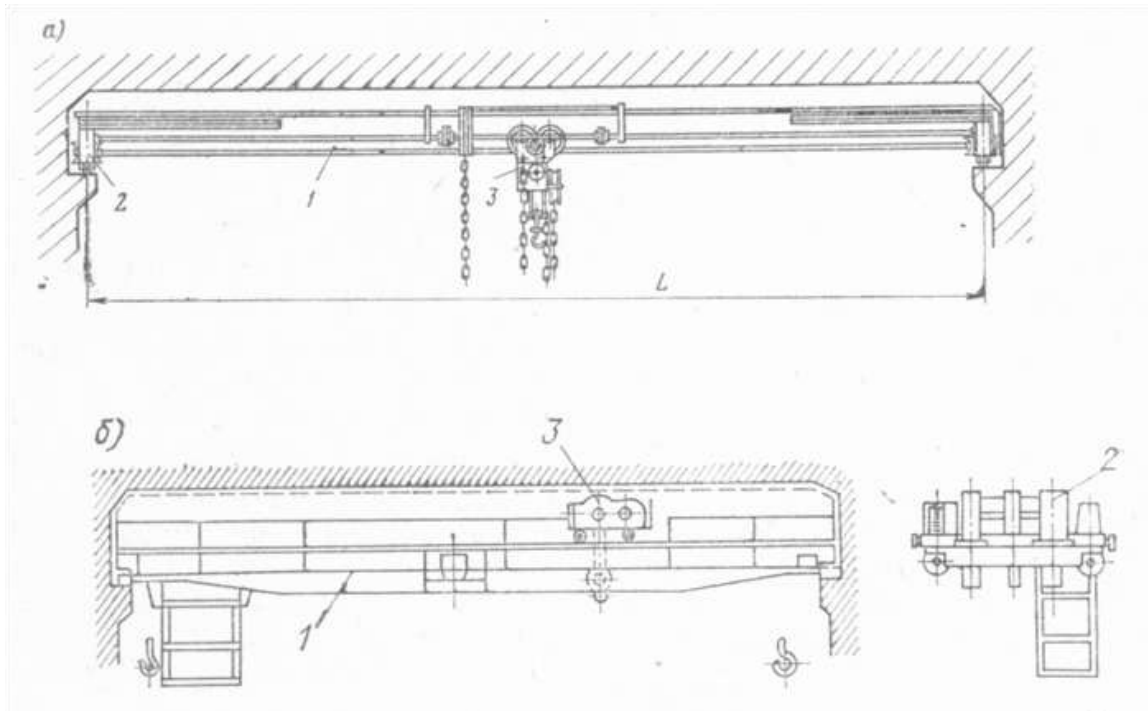
**6-rasm. Elektrlashgan osma kran- balka (yuk ko‘tarishi 1...5 t).**

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 kollonaning 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.

**9.1-jadval . Nasos stansiyalarning yuk ko‘tarish qurilmalari .**

<b>Yukning maksimal massasi, t</b>	<b>Ko‘tarish mexanizmi yoki kranni turi</b>	<b>Tayanch orasini uzunligi,m</b>	<b>Izoh</b>
<b>0,5 gacha</b>	<b>Uch oyoqli, to‘rt oyoqli, balkali tallar</b>	<b>-</b>	<b>Nasoslar soni 3 donagacha</b>
<b>0,5...5</b>	<b>Osma kran - balkalar</b>	<b>3...12</b>	<b>Sinchsiz binolarga</b>
<b>3,5...10</b>	<b>Ko‘priksimon bir balkali</b>	<b>5...11</b>	<b>Nasoslar soni 4 tadan ortiq bo‘lganda</b>
<b>5...20</b>	<b>Ko‘priksimon ikki balkali</b>	<b>8...17</b>	<b>Shunga o‘xshash</b>
<b>5...50</b>	<b>Umumiy ahamiyatli ko‘priksimon</b>	<b>11...32</b>	<b>Shunga o‘xshash</b>



Er ustki qavati 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.

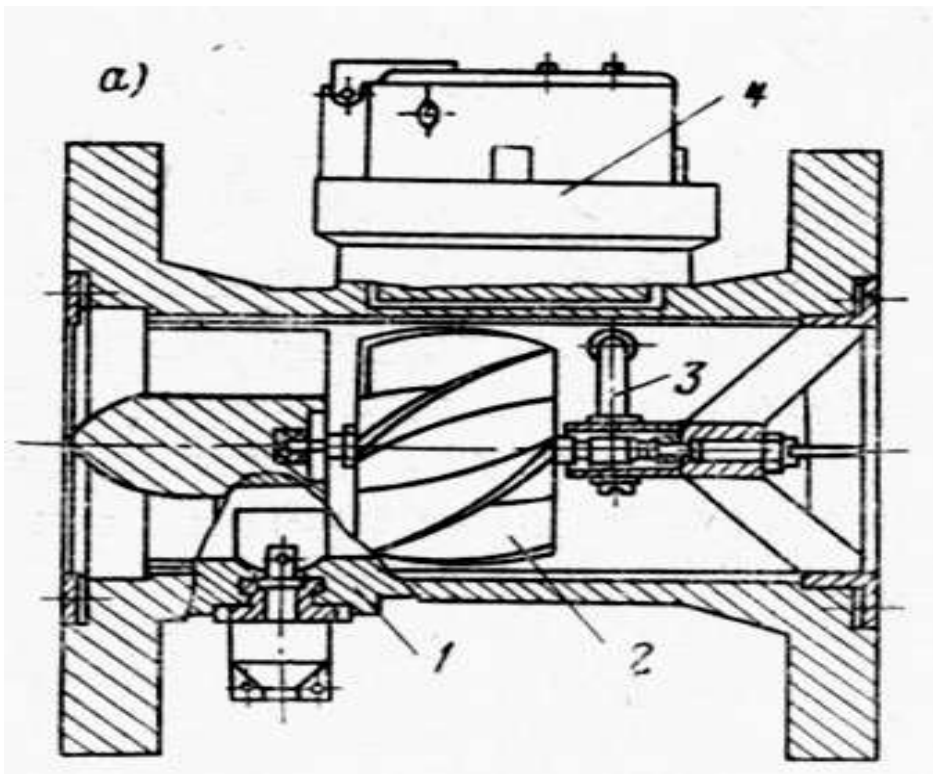
Ko'tariladigan yukni massasi 3 t dan ortiq bo'lgan hollarda elektr uzatmali kranlar tanlash tavsiya etiladi.

### **3.NAZORAT-O'LCHOV ASBOBLARI VA AVTOMATIKA VOSITALARI.**

- **Nasos stansiyalarining** inshootlari va asosiy uskunalarini 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.

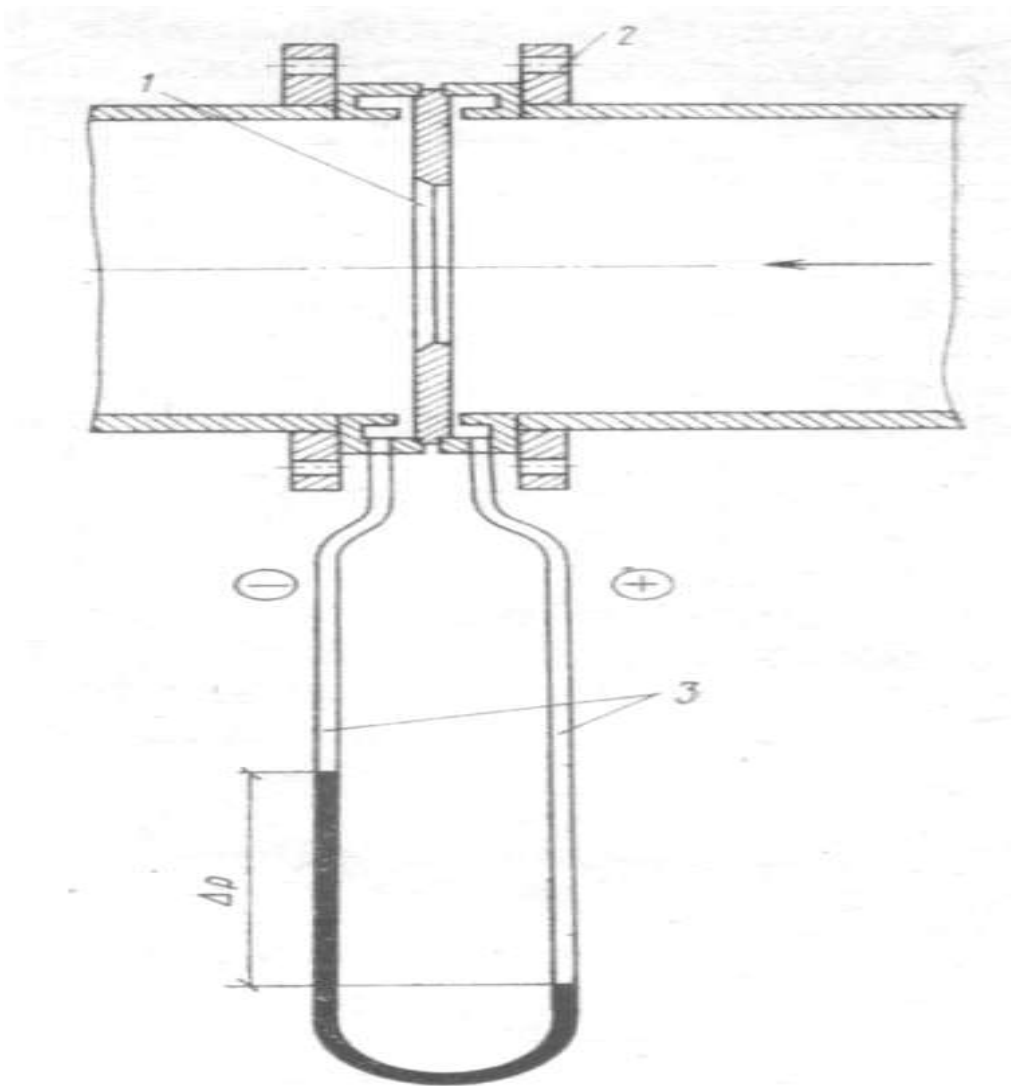
**Nasos stansiyalarda suv sarfini o'lchash uchun parrakli hajmiy hisoblagichlar, qisilgan kesim yuzali, parsial, ultratovush va elektromagnit sarf o'lchagichlardan** foydalaniladi.

- **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<sup>3</sup>) suv hajmini** ko'rsatadi.



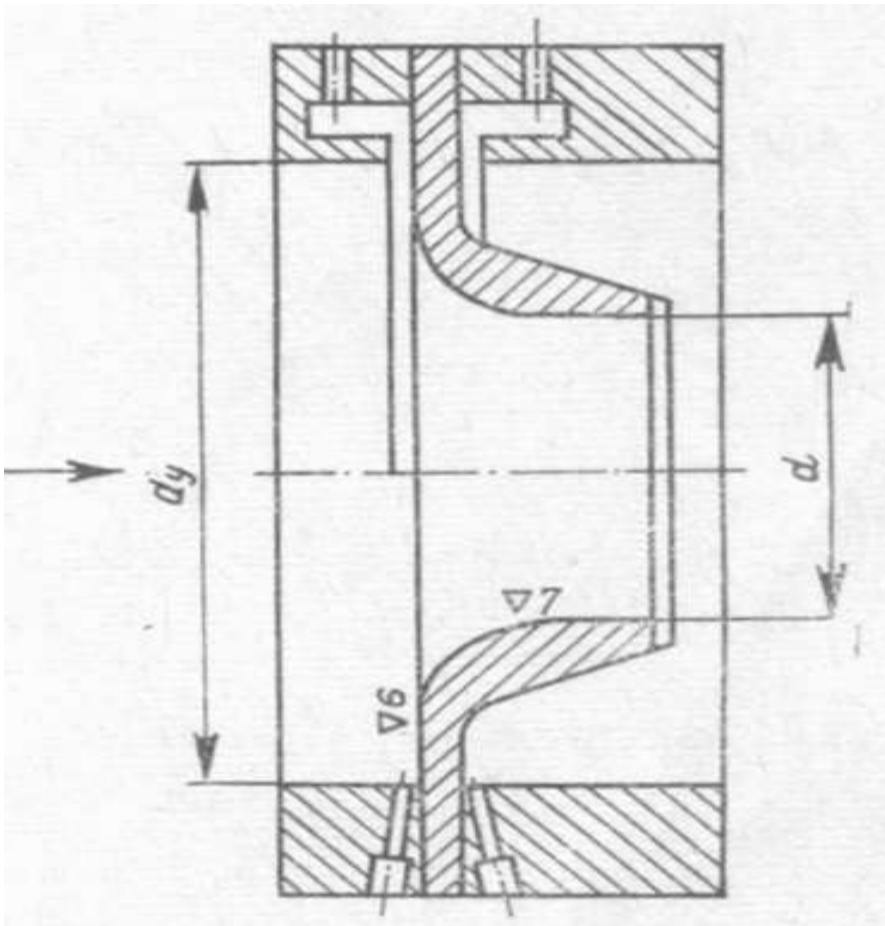
**21- rasm. Parrakli hajmiy hisoblagich: 1-qobiq; 2-parrak; 3-uzatgich; 4-hisoblash mexanizmi.** VT turdagi hisoblagichlar diametri 50...200 mm gacha va suv sarfi 70...1700 m<sup>3</sup>/soat teng bo‘ladi.

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

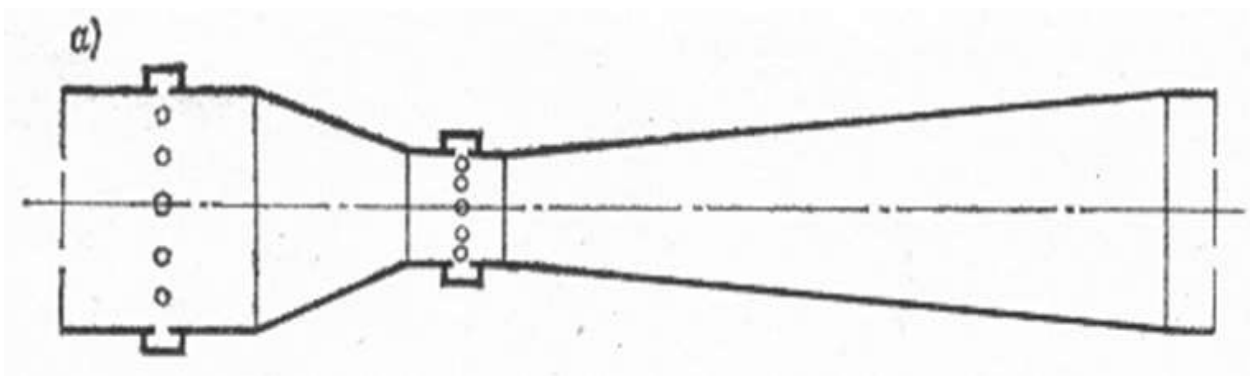
**Konus naycha** (23-rasm) nisbatan kamroq gidravlik qarshilikka esa, lekin narxi ancha qimmat.



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

**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.

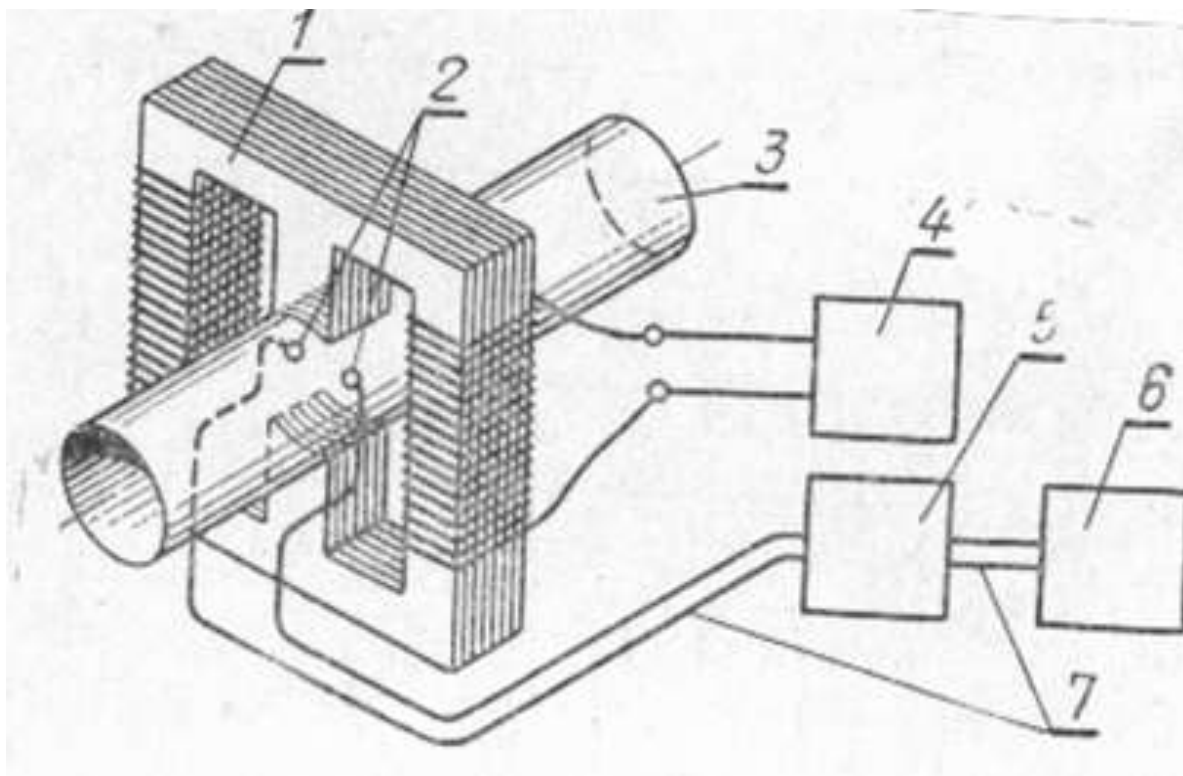
Uning qurilish **uzunligi**  $[L=(5...8) \cdot D]$  katta bo'lganligi sababli nasos stansiya binosidan tashqariga bosimli quvurning to'g'ri chiziqli qismidagi maxsus yer osti bo'linmasiga joylashtiriladi.



.24-rasm. Venturi quvuri

Oxirgi yillarda **induksion va ultratovush sarf o'lhagichlari** amaliyotga tadbiiq qilinmoqda.

**Elektromagnit (induksion)** sarf o'lhagichlarining IR-51 va 4-RIM turlari ishlab chiqarilmoqda. Ularni ish tarzi **oqim tezligini elektr yurituvchi kuchga aylantirishga asoslangan** (25-rasm).

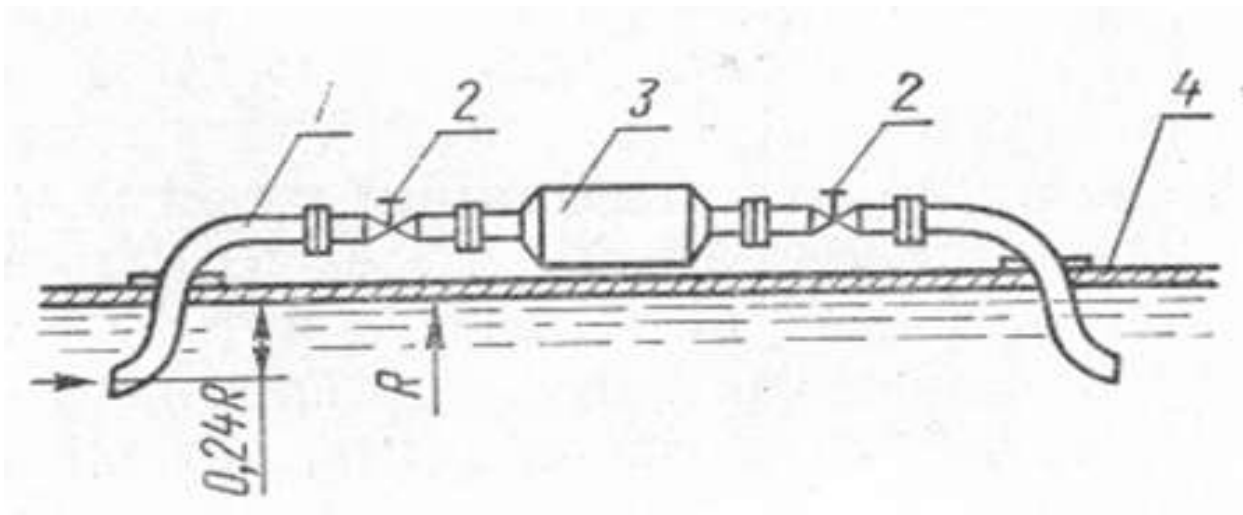


**25-rasm. Induksion sarf o'lhagichi:**

**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 manovakuummeter va manometr ko'rsatishlari;  $Z$  - bosim o'lchash nuqtalari orasidagi balandlik (m);  $k$ ,  $m$ ,  $\mu$  - nasosning geometrik, kinematik va dinamik ko'rsatkichlariga va elektr dvigatelning xarakteristikasiga bog'liq koeffitsientlar.

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

Har bir nasosning bosimli uzatkichiga manometr va so'rgichiga vakuummeter o'rnatiladi.

Manometrlar va vakuummeterlarni prujinali, gidravlik (suvli va simobli), elektrik va o'zi yozib boruvchi turlari ishlab chiqariladi.

Amaliyotda asosan prujinali manometr va vakuummeterlar keng qo'llaniladi.

**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.

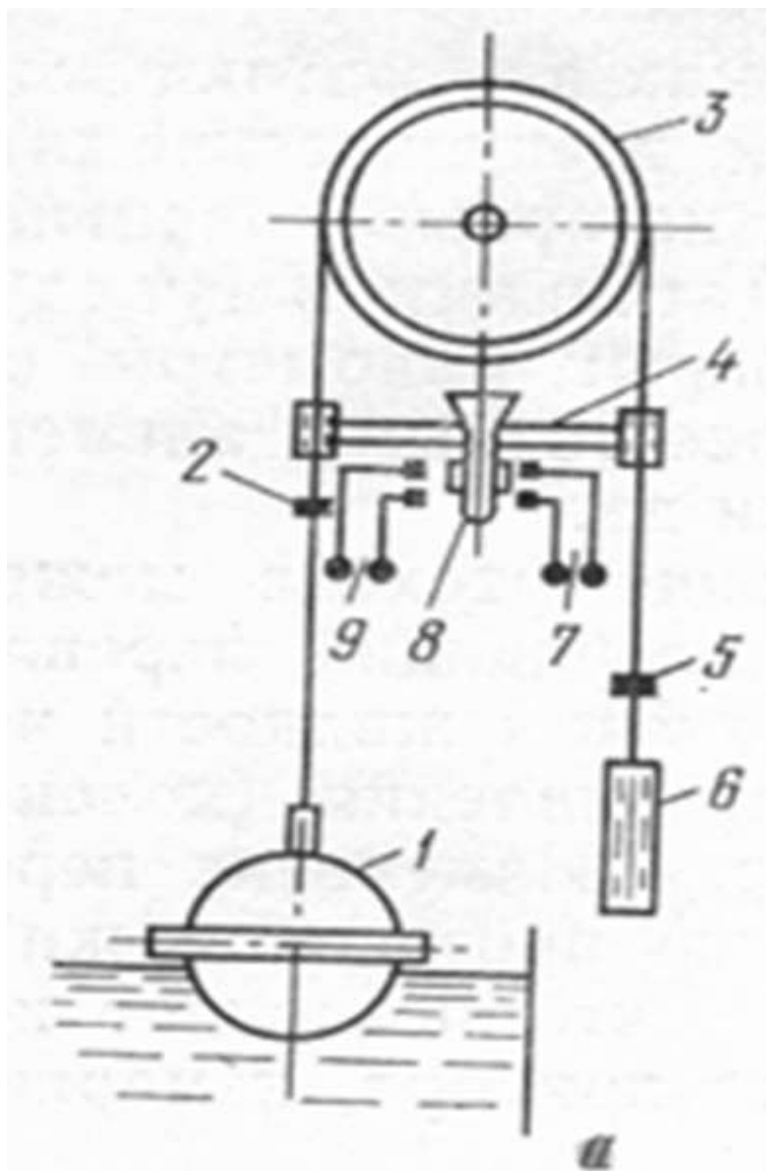
**Avtomatlashgan nasos stansiyalarda** nasos agregatlarini suvga to'ldirish va yurgizish uchun yuborilgan impuls asosida **vakuum-nasos** ishga tushiriladi.

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 asboblariga 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 manometrlar**-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.

#### **4. PNEVMATIK VA SANITARIYA – TEXNIK JIHOZLARI.**

- **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‘suvcchi 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. ROBERT.L. SANKS, PhD., “Pumping station design second edition” Montana State University, Bazeman, Montana, 1990 year.

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

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

4. 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.

## IV. AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI

### 1 - amaliy mashg'ulot

#### “NASOS QURILMASINING NORMAL ISH REJIMINI ANIQLASH” MAVZUSIDAGI KEYS

##### Kirish

Nasos qurilmalarini ekspluatatsiya qilishdan oldin uning xaqiqiy ishlatish davrida berishi mumkin bo'lgan parametrlari: suv sarfi, napori va quvvatini belgilash talab etiladi. Buning uchun shu 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 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'da tutilgan.

Keys nasos qurilmalarinormal 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

“Nixol” 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.

## TALABA 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

Echish 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:  <b>2 ball</b>
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:  <b>1 ball</b>
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  <b>3 ball</b>

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:

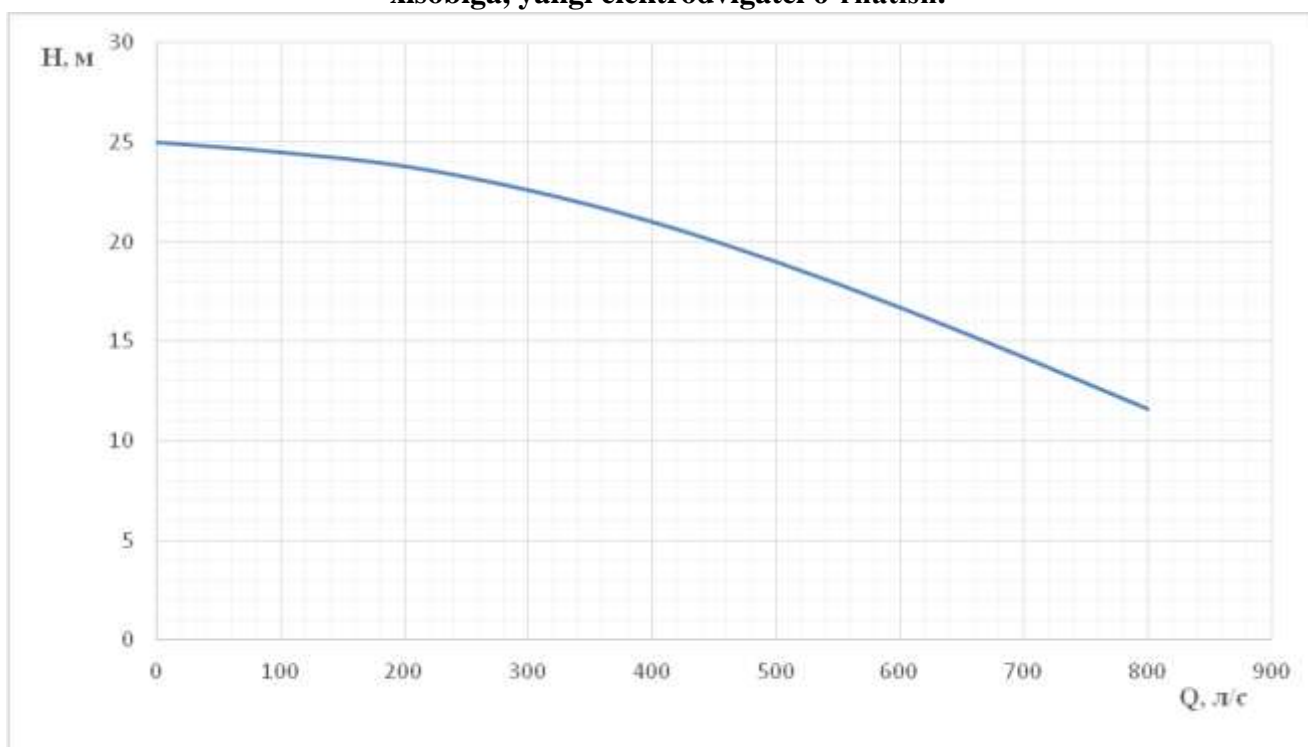
1. Nasos qurilmasi napor yo‘qolishini kandy aniqlanadi.
2. Nasos ishchi g‘ildiragi diametri kandy aniqlanadi.
3. Nasos aylanishlar soni kandy aniqlanadi.
4. Nasos yangi aylanishlar soni kandy aniqlanadi.
5. O‘zgartirilgan nasos qurilmalarining quvvati kandy aniqlanadi.

### 2-amaliy mashg‘ulot.

**Mavzu: Kuvurlarning ishchi xarakteristikasi. Nasosning ishchi nuktasi. Nasosning yangi ishchi xarakteristikasini kurish.**

#### Vaziyatli topshiriq №1

**Kuvurlarning 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  $n_v=1450$  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 <sub>g</sub> , m									

3-jadval

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

4-jadval

n <sub>v</sub> =		n <sub>A</sub> =	
Q <sub>v</sub> , l/s	N <sub>v</sub> , m	Q <sub>A</sub> , l/s	N <sub>A</sub> , m

**Nazorat savollari:**

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

**Mustaqil ta’lim mavzulari**

1. “Meliorativ nasos stansiyalari va qurilmalarini” tuzilishini o‘rganilganlik darajasi.
2. Meliorativ nasos stansiyalarini ishlatilishini belgilovchi omillar.
3. Meliorativ nasos stansiyalarining samaradorligiga ta’sir etuvchi omillar.
4. Nasos qurilmalarini normal ish rejimini aniqlash usullari.
5. Nasos qurilmalarini nazariy naporini aniklash usullari.
6. Nasos qurilmalarining asosiy parametrlarini aniklash usullari.

## V. GLOSSARIY

Termin	O‘zbek tilidagi sharhi	Ingliz tilidagi sharhi
Gidrotexnika inshootlari va nasos stansiyalari	to‘g‘onlar (plotinalar), gidroelektr stansiyalar binolari, suv tashlash, suv bo‘shatish, suv o‘tkazish va suv chiqarish inshootlari, tunnellar, kanallar, nasos stansiyalari, suv omborlari qirg‘oqlarini, daryolar va kanallar o‘zanlarining qirg‘oqlari va tubini toshqin hamda yemirilishlardan muhofaza qilish uchun mo‘ljallangan inshootlar, sanoat va qishloq xo‘jaligi tashkilotlarining suyuq chiqindilar saqlanadigan joylarini o‘rab turuvchi inshootlar (ko‘tarmalar);	Dams, hydropower stations, water discharge, water draining, water passage and water lift facilities, tunnels, canals, pump stations, flood and erosion protection facilities for reservoir shores, river and canal banks and bottoms, facilities (embankments) surrounding disposal and retention areas for industrial and agricultural liquid waste.
foydalanuvchi tashkilot	tasarrufida (balansida) gidrotexnika inshooti bo‘lgan korxonalar, muassasa va tashkilot	Enterprises, institutions and organizations having hydraulic structures in their balance
favqulodda vaziyat	muayyan hududdagi avariya olib kelishi mumkin bo‘lgan, shuningdek gidrotexnika inshootining avariya natijasida vujudga kelgan bo‘lib, odamlar qurbon bo‘lishiga, odamlar sog‘lig‘iga yoki atrof tabiiy muhitga zarar yetkazilishiga, jiddiy moddiy talafotlarga va odamlarning hayot faoliyati sharoitlari buzilishiga olib kelishi mumkin bo‘lgan yoki olib kelgan vaziyat	Conditions and circumstances, which may result in accidents and also situations resulted from hydraulic structure accidents and responsible for human deaths, damage to their health or to environment and for serious material losses.
gidrotexnika inshootlarining xavfsizligi	gidrotexnika inshootlarining odamlar hayoti, sog‘lig‘i va qonuniy manfaatlarini, atrof tabiiy muhit va xo‘jalik ob‘ektlarini muhofaza qilishni ta‘minlash imkonini beruvchi holati	Conditions of hydraulic structures, which may allow to protect human life, health and legal interests, and also to protect environment and objects.
gidrotexnika inshootining xavfsizligi deklaratsiyasi	inshootining xavfsizligi asoslab beriladigan hujjat	Document proving hydraulic structure safety
gidrotexnika inshootining xavfsizligi mezonlari	gidrotexnika inshooti holatining va undan foydalanish shartlarining gidrotexnika inshooti avariya xavfining yo‘l qo‘yiladigan darajasiga muvofiq miqdor va sifat ko‘rsatkichlarining cheklangan qiymatlari	the terms of the status of the hydro facilities and the use of hydroelectric power facilities in accordance with the level of risk of accidents on the disposal of quantitative and qualitative indicators of

		limited value
gidrotexnika inshooti avariyasi xavfining yo‘l qo‘yiladigan darajasi	gidrotexnika inshooti avariyasi xavfining normativ hujjatlar bilan belgilangan qiymati.	Hydroelectric facilities have been established with the risk of accidents regulations .
Ishonchlilik	belgilangan vaqt ichida, ekspluatatsiyaning o‘rnatilgan rejimi va sharoitida talab qilinadigan funksiyalarni bajarish qobiliyatini tavsiflovchi inshootning xossalari ga aytiladi	within the specified time to perform the functions required under the regime of exploitation and the properties of the structure to characterize it
Inshoot xavfsizligi	uning belgilangan vaqt intervali ichida berilgan shart-sharoitlarda talab qilinadigan funksiyalarni bajarish qobiliyati	it must be given within a specified time interval understood as the ability to perform functions required in the circumstances
Chidamlilik	bu inshootning xizmat qilish muddati ichida berilgan shart-sharoitlarda chegaraviy holatgacha yetib bormasligidir	Service life of this structure in the current conditions the limit is not going to reach
Ta‘mirlanishga yaroqlilik	inshootni shunday tiklash va ushlab turish holatiga moslashganligiga aytiladiki, bunda texnik xizmat ko‘rsatish va ta‘mirlash ishlarini o‘tkazish orqali ob‘ekt talab qilinadigan funksiyalarni bajara oladi. Agar inshoot me‘yoriy-texnikaviy, loyihaviy va ekspluatatsiya hujjatlari talablaridan eng kamida bittasiga javob bermagan taqdirda, bunday inshoot nosoz holati	construction and maintenance of state moslashganligiga says , the maintenance and repair work on the object to perform the required functions . If the structure of regulatory , technical , design and operational requirements of the case did not respond to at least one , called such a defective condition of the building
Avariya	ob‘ektda, ma‘lum bir hududda inson hayoti va sog‘ligiga xavf tug‘diradigan, boshqa inshootlarning buzilishiga olib keladigan, shuningdek, tevarak-atrofdagi tabiiy muhitga zarar yetkazadigan xavfli texnogen hodisagasi	objects in a threat to human life and health , resulting in the violation of other structures , as well as the surrounding environment , causing a dangerous man - made phenomenon
Ishdan chiqish (buzilish)	ob‘ektning ishlash qobiliyati yo‘qolishi, ya‘ni talab qilinadigan funksiyalarni bajara olish qobiliyati yo‘qolishi	loss of ability to work in the facility , which is understood as the loss of ability to perform the required functions

Chegaraviy holat	bu holatdan keyin o'z vazifasiga ko'ra ob'ektni ishlatishga yo'l qo'yilmasligi yoki maqsadga muvofiq emasligi nuqtai-nazaridan gidrotexnika inshootining resurs tugaganligini belgilovchi holati	This situation , according to his object is not allowed or are not appropriate in terms of the power plant is said to mark the end of the resource situation
Kritik holat deganda	ob'ektning yo'l qo'yib bo'lmaydigan salbiy holatdan tortib to avariya yuz berishiga olib keluvchi holat tushuniladi	not let the negative position of the object to be understood condition that can lead to the occurrence of the accident



## VI. ADABIYOTLAR RUYXATI

### 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, 2018.
7. O‘zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentyabrda 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 muassalarining 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 sentyabr “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 oktyabr “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5847-sonli Farmoni.
17. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 23 sentyabr “Oliy 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.](#)

## Maxsus adabiyotlar

1.ROBERT.L. SANKS, PhD., “Pumping station design second edition” Montana State University, Bazeman, Montana,1990 year.

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

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

4.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.

## Qoʻshimcha adabiyotlar.

5. Nasosы i nasosные stansii. / V.F.Chebaevskiy, K.P.Vishnevskiy, N.N.Nakladov, V.V.Kondratev. Pod red. V.F.Chebaevskogo (uchebnik dlya studentov vyssh.ucheb.zavedeniy). -M.: Agropromizdat, 1989. – 416 s.

6.Proektirovanie nasosных stansiy i ispytanie nasosных ustano-vok: Ucheb.posobie /Rыchagov V.V., Chebaevskiy V.F., Vishnevskiy K.P. i dr. Pod red. V.F. Chebaevskogo. - M.: Kolos, 1982.-320 s.

7. Nasosы. Kattalog-spravochnik. VIGM.-M.-L., 1960.-552 s.

8. Nasosы osevnye tipa «O», «OP» i sentrobejnye tipa «V». Katalog-spravochnik. SINTIXIMNEFTEMASh.-M.: 1970.-51 s.

## IV. Internet saytlar

9. <http://edu.uz> – Oʻzbekiston Respublikasi Oliy va oʻrta maxsus taʼlim vazirligi;

10.<http://www.mitc.uz> -Oʻzbekiston Respublikasi axborot texnologiyalari va kommunikatsiyalarini rivojlantirish vazirligi;

11.<http://lex.uz> – Oʻzbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari maʼlumotlari milliy bazasi;

12.<http://bimm.uz> – Oliy taʼlim tizimi pedagog va rahbar kadrlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirishni tashkil etish bosh ilmiy-metodik markazi;

13. <http://ziyonet.uz> – Taʼlim portali Ziyonet;

14.<https://roskonkursy.ru/stati/sotsialnyie-seti-v-obrazovanii-instrukciya-k-ispolzovaniyu.html>;

15.SMM strategiya: pravilnyy primer razrabotki. <https://in-scale.ru/blog/smm-strategiya-pravilnyj-primer-razrabotki>;

16.SMM dlya novichkov. <https://www.litres.ru/1ps-ru/smm-dlya-novichkov/>;

17.Kak prodvigat obrazovatelnye proekty. <https://smmplanner.com/blog/kak-prodvigat-obrazovatelnye-proekty/>.