

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАХБАР КАДРЛАРИНИ ҚАЙТА  
ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ ТАШКИЛ  
ЭТИШ БОШ ИЛМИЙ - МЕТОДИК МАРКАЗИ**

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ ИНСТИТУТИ  
ҲУЗУРИДАГИ ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА  
УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ТАРМОҚ МАРКАЗИ**

**“МЕЛИОРАТИВ НАСОС СТАНЦИЯЛАРИ ВА ҚУРИЛМАЛАРИ”**

**модулибўйича**

**Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А**

**Тошкент - 2019**

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАХБАР КАДРЛАРИНИ ҚАЙТА  
ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ ТАШКИЛ  
ЭТИШ БОШ ИЛМИЙ - МЕТОДИК МАРКАЗИ**

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ ИНСТИТУТИ  
ҲУЗУРИДАГИ ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА  
УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ТАРМОҚ МАРКАЗИ**

**“МЕЛИОРАТИВ НАСОС СТАНЦИЯЛАРИ ВА ҚУРИЛМАЛАРИ”**

**модулибўйича**

**Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А**

**Тошкент - 2019**

**Мазкур ўқув-услугий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2019 йил 2 ноябрдаги 1023-сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув режа ва дастур асосида тайёрланди.**

**Тузувчи: Т.Мажидов, ТИҚХММИ доценти., т.ф.н.**

**Такризчилар: З.В.Кобулиев - Тожикистон Республикаси Фанлар Академияси “Сув муаммолари, гидроэнергетика ва экология” институтининг диретори, Тожикистон Фанлар Академиясининг корреспондент аъзоси, т.ф.д, профессор**

**А.Р.Фазилов - Тожикистон Республикаси Фанлар Академияси “Сув муаммолари, гидроэнергетика ва экология” институти “Сув ресурслари ва гидрофизик жараёнлар” лабораторияси мудири, т.ф.д.**

**Ўқув - услубий мажмуа Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти кенгашининг 2019 йил 31 октябрдаги 3-сонли қарори билан нашрга тавсия қилинган.**

## МУНДАРИЖА

I. ИШЧИ ДАСТУР .....	4
II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.....	9
III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР.....	13
IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ.....	71
V. КЕЙСЛАР БАНКИ.....	79
VI. МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ МАВЗУЛАРИ.....	81
VII. ГЛОССАРИЙ.....	82
VIII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ.....	86

# I. ИШЧИДАСТУР

## Кириш

Модулни ўрганишдан мақсад дунё ва мамлакатимиздаги насос станцияларини самарали ишлатиш усуллари ва жараёнлари, эксплуатация қилиш, таъмирлаш, реконструкция қилиш ва қайта қуриш, насос станцияларини реконструкциядан сунг ишга тушириш бўйича зарурий билимлар олишдир.

Бу мақсадни бажариш Олий таълим муассасаларининг педагогик кадрларининг ўз иш жараёнларида насос станцияларини самарали ишлатиш, замонавий талаблар даражасида эксплуатация қилиш, хизмат кўрсатиш ҳамда реконструкция қилиш ва таъмирлаш ишларини билишлари ва таълим бериш фаолиятларида қўлай олишлари жуда зарур.

ЎУМнинг назарий қисмида: машинали суғоришда насос станцияларининг аҳамияти, қишлоқ хўжалигида фойдаланилаётган насос станциялари тўғрисидаги умумий маълумотлар, улардаги муаммолар ва уларни бартараф қилиш жараёнлари ва илмий-техник ривожланишининг асосий йўналишлари; насос станцияларининг асосий гидромеханик ва гидроэнергетик жиҳозлари ҳамда ёрдамчи жиҳозлари; сув-хўжалик ҳисоби ва унинг мақсади, сув истеъмол қилиш ва сув узатиш поғонали графиклари, насос турини танлаш; насос станцияларидаги эксплуатация хизматини ташкил қилиш, парракли марказдан қочма насосларни биринчи ишга туширишга тайёрлаш, ишга туширишдан олдин сувга тўлдириш, ишга тушириш, эксплуатация қилиш ва тўхтатиш ҳамда эксплуатация қилишда ресурстежамкор усулларни қўллаш; насос станциясини реконструкция қилиш ва уни техник-иқтисодий асослаш, бинолар ва иншоотлар ҳамда механик, гидромеханик ва гидроэнергетик ҳамда ёрдамчи жиҳозлар ва иншоотларни реконструкция қилиш, насос станцияларини реконструкциядан сунг ишга тушириш тўғрисида маълумотлар берилган.

Модулни амалий машғулотлар қисмида қуйидаги 3 та амалий машғулот мавзулари берилган бўлиб, ҳар бир амалий машғулотни бажариш қуйидаги тартибда олиб борилган: ишнинг мақсади аниқланган; ишнинг бажариш тартиби кўрсатилган ҳамда ишдан олинган натижалар берилган.

Насос станцияларининг иншоотларини ва жиҳозларини эксплуатация қилишнинг асосини назорат ишларини билимдонлик билан таҳлил қилиш ва шу асосида гидрокучланиш ва гидромеханик ускуналарни хизмат муддати ва таъмирлашлараро муддатларни чўзиш заруриятларини ҳисобга олиб, улар тўғрисида тўлиқ билим бериш ҳозирги куннинг долзарб масалаларидан ҳисобланади.

## Модулни мақсади ва вазифалари

**“Мелиоратив насос станциялари ва қурилмалари” модулининг мақсад ва вазифалари:**

**Мақсади:** педагог кадрларга машинали суғоришда насос станцияларининг аҳамияти, насос станцияларидаги муаммолар ва уларни бартараф қилиш йўллари, насос станцияларидан фойдаланиш соҳасида илмий-техник ривожланишнинг асосий йўналишлари, насос станцияларини эксплуатация қилишда ресурс тежамкор усуллардан фойдаланиш ҳамда насос станцияларида таъмирлаш ишларини ташкил этиш бўйича билим ва кўникмаларни шакллантириш.

**Вазифаси:** республикадаги ирригацион насос станциялари тўғрисидаги умумий маълумотлар, насос станцияларини ишлатиш усуллари ва жараёнлари, насос станциянинг асосий гидромеханик ва ёрдамчи жиҳозларини эксплуатация қилиш, таъмирлаш турлари, насос станциясини реконструкция қилиш ва уни техник-иқтисодий асослашда амалий кўникмалар ҳосил қилишдан иборат.

## Модул бўйича тингловчиларнинг билими, кўникмаси, малакаси ва компетенцияларига қўйиладиган талаблар

“Мелиоратив насос станциялари ва қурилмалари” модулини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида:

### Тингловчи:

- машинали суғоришда насос станцияларининг аҳамияти;
- насос станциялари тўғрисидаги умумий маълумотлар;
- насос станцияларидаги муаммолар ва уларни бартараф қилиш жараёнлари;
- насос станцияларидан фойдаланиш соҳасида илмий-техник ривожланишнинг асосий йўналишлари;
- насос станцияларини ишлатиш усуллари ва жараёнлари;
- насос станциянинг асосий гидромеханик ва ёрдамчи жиҳозлари;
- экинларни сув истеъмол қилиш ва насос станцияларнинг сув узатиш режаси;
- насос станцияларини эксплуатация қилишда ресурс тежамкор усуллардан фойдаланиш;
- насос станцияларида таъмирлаш ишларини ташкил этиш;
- бинолар ва иншоотлар ҳамда механик, гидромеханик ва гидроэнергетик ҳамда ёрдамчи жиҳозлар ва иншоотларни реконструкция қилиш каби *билимларга* эга бўлиши зарур.

### Тингловчи:

- насос станцияларини ишлатиш усуллари, улардан самарали фойдаланиш, ишламай қолиш сабаблари ва уларни бартараф этиш усулларини билиш;
- насос станциянинг гидромеханик жиҳозлари ва ёрдамчи тизимларни эксплуатация қилиш ва техник хизмат кўрсатишни амалга ошириш тўғрисида чуқур маълумотга эга бўлиш;
- насос станцияларида таъмирлаш турлари ва ишларини ташкил этишни эгаллаш;
- насос станцияларидаги эксплуатация хизматини ташкил қила олиш, реконструкция қилиш ва уни техникақтисодий асослаш, таъмирлаш каби *кўникма валакаларини* эгаллаши зарур.

### Тингловчи:

- насос станцияларини эксплуатация қилишда амалга ошириладиган технологик, ижтимоий, экологик ва иқтисодий жараёнларни баҳолаш;
- насос станцияларини эксплуатация қилишда ресур-сув ва электр энергиясини тежовчи усул ва мосламаларни қўллашни амалга ошириш;
- сув ва электр энергиясини тежаш усуллари ва мосламаларидан фойдаланиб, насоснинг сув кўтариб бериш поғонали графигини, экинларнинг сув истеъмол қилиш поғонали графигига мос бўлишини таъминлаш;
- насосларни эксплуатация қилишда, экинларнинг сув истеъмоли ҳажмини, насослар агрегатларини, сув узатиш қобилиятини, сув-энергетик ҳисоблар орқали йиллик кўтариб берилаётган сув миқдори ва электр энергиясини ҳисоблаш *компетенцияларни* эгаллаши лозим.

## Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар

“Мелиоратив насос станциялари ва қурилмалари” курси маъруза ва амалий машғулотлар шаклида олиб борилади.

Курсни ўқитиш жараёнида таълимнинг замонавий методлари, педагогик технологиялар ва ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилиши назарда тутилган:

- маъруза дарсларида замонавий компьютер технологиялари ёрдамида презентацион ва электрон-дидактик технологиялардан;

- ўтказиладиган амалий машғулотларда техник воситалардан, экспресс-сўровлар, тест сўровлари, аклий ҳужум, гуруҳли фикрлаш, кичик гуруҳлар билан ишлаш, коллоквиум ўтказиш, ва бошқа интерактив таълим усулларини қўллаш назарда тутилади.

### Модулнинг ўқув режадаги бошқа модуллар билан боғлиқлиги ва узвийлиги

“Мелиоратив насос станциялари ва қурилмалари” модули йўналишдаги “Олий таълимнинг норматив-ҳуқуқий асослари”, “Илғор таълим технологиялари ва педагогик маҳорат”, “Таълим жараёнида ахборот-коммуникация технологияларини қўллаш”, “Амалий хорижий тил”, “Тизимли таҳлил ва қарор қабул қилиш асослари” ва махсус фанлар блокадаги барча мутахассислик фанлари билан боғлиқ ҳолда ўрганилади.

### Модулнинг олий таълимдаги ўрни

Модулни ўзлаштириш орқали тингловчилар ўз мутахассислик фанлари юзасидан замонавий чет эл тажрибаларини ўрганиш, амалда қўлай олишга доир касбий компетентликка эга бўладилар.

### Модул бўйича соатлар тақсимоги

Т/р	Модул мавзулари	Умумий соат	Масофавий таълим соатлари	Жами аудитория соати	Жумладан	
					Назарий	Амалий
1.	1-мавзу: Машинали суғоришда насос станцияларининг аҳамияти.	4	2	2	2	
2.	2-мавзу: Насос станциясининг асосий ва ёрдамчи жиҳозлари	4	2	2		2
3.	3-мавзу: Қишлоқ хўжалик экинларнинг сув истеъмол қилиш ва насос станцияларининг сув узатиш поғонали графиклари.	4	2	2	2	
4	4-мавзу: Насос станцияси ва қурилмаларини эксплуатация қилиш.	6	2	4		2
5	5-мавзу: Насос станцияларининг автоматлаштириш ва таъмирлаш.	4	2	2		2
6	6-мавзу: Машинали сув кўтаришда қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш	8	4	4	2	2
7	Кўчма машғулот					2
	Жами:	30	14	16	6	10

### НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАРМАЗМУНИ

#### 1-мавзу: Машинали суғоришда насос станцияларининг аҳамияти.

Кириш. Насос станциялари эксплуатацияси ва реконструкцияси фанининг мазмуни, мақсади ва вазифалари. Насос станциялари турлари ва асосий эксплуатация кўрсаткичлари. Насос станциясининг асосий ва ёрдамчи жиҳозлари. Насос станцияларининг агрегатларини танлаш.

## **2-мавзу: Насос станциясининг асосий ва ёрдамчи жиҳозлари.**

Насос станциясининг эксплуатация шароитларида парракли насосларни ишлатиш усуллари. Марказдан қочма насос ишғилдираги айланишлар сонини, унинг иш параметрларига таъсири. Марказдан қочма насослар иш характеристикаларини ўзгартирилган айланишлар сони ёки ишғилдираги диаметрига қайта ҳисоблаш. Насос ва турбопроводнинг биргаликдаги иши. Марказдан қочма насосларнинг параллел ишлаши. Марказдан қочма насосларни кетма - кет ишлаши.

## **3-мавзу: Қишлоқ хўжалик экинларнинг сув истеъмол қилиш ва насос станцияларининг сув узатиш поғонали графиклари.**

Насос станциянинг гидромеханик жиҳозлари ва ёрдамчи тизимларни эксплуатация қилиш. Насос агрегатини эксплуатация қилишга тайёрлаш. Насос агрегатларига хизмат кўрсатиш. Ёрдамчи тизимлар эксплуатацияси. Жиҳозларни профилактик кўриб чиқиш ва текшириш. Жиҳозларни сақлаш ва консервацияга қўйиш.

## **4-мавзу: Насос станцияси ва қурилмаларини эксплуатация қилиш.**

Насос станцияларидаги эксплуатация хизмати ташкил қилиш. Насос станциясини эксплуатация қилишнинг техник-иқтисодий ҳисоби. Техник ишлатиш (эксплуатация қилиш)нинг режали тизими. Эксплуатация штати. Хизмат кўрсатувчи ходимларнинг ҳуқуқ ва мажбуриятлари. Ишнихисобга олиш ва ҳисобот. Техник ва эксплуатацион хужжатлар.

## **5-мавзу: Насос станцияларини автоматлаштириш ва таъмирлаш.**

Насос станциясини реконструкция қилиш ва таъмирлаш ишларини ташкил қилиш. Асосий ва ёрдамчи жиҳозлар деталлари ва узелларини ёйилиши. Деталларни қайта тиклаш усуллари. Таъмирлаш ишларини турлари ва уларни молиялаштирилиши. Насосларни капитал таъмирлаш технологияси. Машинали сув кўтариш гидротехник узелларининг иншооти ва жиҳозларидан фойдаланиш ҳамда реконструкция ишларини амалга ошириш.

## **6-мавзу: Насос станциясини реконструкция қилиш.**

Насос станциясини реконструкция қилиш ва уни техник-иқтисодий асослаш. Бинолар ва иншоотлар ҳамда механик, гидромеханик ва гидроэнергетик ҳамда ёрдамчи жиҳозлар ва иншоотларни реконструкция қилиш. Насос станцияларини реконструкциядан сўнг ишга тушириш.

# **АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАЗМУНИ**

## **1-амалий машғулот:**

**Насосларни маркалаш-тамғалаш ва уларни қайта тамғалаш**



Насослар қурилишидаги янгиликлар ва вақт туфайли насосларнинг маркалари ўзгариб туради. Баъзи йилдаги маркаларда насосларнинг асосий кўрсаткичлари берилса, баъзи ўзгартиришларда насоснинг асосий геометрик ўлчмалари берилади. Ушбу амалий машғулотнинг асосий мақсади, тингловчиларни насосларнинг маркасига нисбатан уларнинг асосий кўрсаткичларини аниқлашни кўрсатишдан иборатдир.

### **2-амалий машғулот:**

#### **Насос турини танлаш.**

Ҳар хил турдаги насосларни танлаш.Иш характеристикаларини ўзгартирилган айланишлар сони ёки иш ғилдираги диаметрига қайта ҳисоблаш.Марказдан қочма насослар иш характеристикаларини ўзгартирилган айланишлар сони ёки иш ғилдираги диаметрига қайта ҳисоблаш.

### **3-амалий машғулот:**

#### **Иш ғилдирагининг айланишлар сонини ўзгартириш орқали бошқариш.**

Насослар ишини сифат жиҳатидан бошқариш усулларидан бири бўлган, насоснинг айланишлар сонини ўзгартириш билан унинг характеристикаларини ўзгаришини тингловчиларга кўрсатишдан иборатдир.

### **4-амалий машғулот:**

#### **Насос станциясининг техник-иқтисодий ва эксплуатацион кўрсаткичлари.**

Насос станциясининг қурилиш баҳоси, қурилиш баҳосидан гидромеханик жиҳозлар ва гидротехник иншоотларга ажратилган улушини, электр энергиясига, ёғлаш ва артиш материалларига, ходимларнинг маошига, амортизация чегирмаларига ажратиладиган харажатларни ҳамда насос станциясининг техник иқтисодий кўрсаткичларини тингловчиларга кўрсатишдан иборатдир.

## **КЎЧМА МАШҒУЛОТ**

Тошкент вилояти жойлашган “Насос станциялари, энергетика ва алоқа” бошқармаси тасарруфидаги “ТошГРЭС” насос станциясининг эксплуатацион жараёни билан танишиш.

## **ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ**

Мазкур модул бўйича қуйидаги ўқитиш шаклларидан фойдаланилади:

-маърузалар, амалий машғулотлар (маълумотлар ва технологияларни англаб олиш, ақлий қизиқишни ривожлантириш, назарий билимларни мустаҳкамлаш);

-баҳс ва мунозаралар (лойиҳалар ечими бўйича далиллар ва асосли аргументларни тақдим қилиш, эшитиш ва муаммолар ечимини топиш қобилиятини ривожлантириш).

## **БАҲОЛАШ МЕЗОНИ**

<b>№</b>	<b>Баҳолаш турлари</b>	<b>Максимал балл</b>	<b>Баллар</b>
1	Кейс топшириқлари	2,5	1,5 балл
2	Мустақил иш топшириқлари		1,0 балл

## II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ

### “Кейс-стади” методи.

«Кейс-стади» - инглизча сўз бўлиб, («case» – аниқ вазият, ҳодиса, «stadi» – ўрганмок, таҳлил қилмок) аниқ вазиятларни ўрганиш, таҳлил қилиш асосида ўқитишни амалга оширишга қаратилган метод ҳисобланади. Мазкур метод дастлаб 1921 йил Гарвард университетида амалий вазиятлардан иқтисодий бошқарув фанларини ўрганишда фойдаланиш тартибида қўлланилган. Кейсда очиқ ахборотлардан ёки аниқ воқеа-ҳодисадан вазият сифатида таҳлил учун фойдаланиш мумкин. Кейс ҳаракатлари ўз ичига қуйидагиларни камраб олади: Ким (Who), Қачон (When), Қаерда (Where), Нима учун (Why), Қандай/ Қанақа (How), Нима-натижа (What).

“Кейс методи”ни амалга ошириш босқичлари

Иш босқичлари	Фаолият шакли ва мазмуни
1-босқич: Кейс ва унинг ахборот таъминоти билан таништириш	якка тартибдаги аудио-визуал иш; кейс билан танишиш(матнли, аудио ёки медиа шаклда); ахборотни умумлаштириш; ахборот таҳлили; муаммоларни аниқлаш
2-босқич: Кейсни аниқлаштириш ва ўқув топшириғни белгилаш	индивидуал ва гуруҳда ишлаш; муаммоларни долзарблик иерархиясини аниқлаш; асосий муаммоли вазиятни белгилаш
3-босқич: Кейсдаги асосий муаммони таҳлил этиш орқали ўқув топшириғининг ечимини излаш, ҳал этиш йўлларини ишлаб чиқиш	индивидуал ва гуруҳда ишлаш; муқобил ечим йўлларини ишлаб чиқиш; ҳар бир ечимнинг имкониятлари ва тўсиқларни таҳлил қилиш; муқобил ечимларни танлаш
4-босқич: Кейс ечимини шакллантириш ва асослаш, тақдимот.	якка ва гуруҳда ишлаш; муқобил вариантларни амалда қўллаш имкониятларини асослаш; ижодий-лойиҳа тақдимотини тайёрлаш; яқуний хулоса ва вазият ечимининг амалий аспектларини ёритиш

**Кейс.** Насослар айланишлар сонини ўзгартириш усулларини мукамал ўрганинг. Асосий муаммо ва кичик муаммоларга диққатингизни жалб қилинг.

*Асосий муаммо:* насос станциясининг сув узатиш поғонали графигини экинларнинг сув истеъмол қилиш поғонали графигига мос келтириш.

### Кейсни бажариш босқичлари ва топшириқлар:

- Кейсдаги муаммони келтириб чиқарган асосий сабабларни белгиланг(индивидуал ва кичик гуруҳда).
- Насос станциясининг сув узатиш поғонали графигини экинларнинг сув истеъмол қилиш поғонали графигини тузиш учун бажариладагина ишлар кетма-кетлигини белгиланг (жуфтликлардаги иш).

### “Ассесмент” методи.

Методнинг мақсади: мазкур метод таълим олувчиларнинг билим даражасини баҳолаш, назорат қилиш, ўзлаштириш кўрсаткичи ва амалий кўникмаларини текширишга йўналтирилган. Мазкур техника орқали таълим олувчиларнинг билиш фаолияти турли йўналишлар (тест, амалий кўникмалар, муаммоли вазиятлар машқи, қиёсий таҳлил, симптомларни аниқлаш) бўйича ташхис қилинади ва баҳоланади.

### Методни амалга ошириш тартиби:

“Ассесмент” лардан маъруза машғулотларида тингловчиларнинг ёки қатнашчиларнинг мавжуд билим даражасини ўрганишда, янги маълумотларни баён қилишда, семинар, амалий машғулотларда эса мавзу ёки маълумотларни ўзлаштириш даражасини баҳолаш, шунингдек, ўз-ўзини баҳолаш мақсадида индивидуал шаклда фойдаланиш тавсия этилади. Шунингдек, ўқитувчининг ижодий ёндашуви ҳамда ўқув мақсадларидан келиб чиқиб, ассесментга қўшимча топшириқларни киритиш мумкин.

Намуна. Ҳар бир катакдаги тўғри жавоб 5 балл ёки 1-5 балгача баҳоланиши мумкин.



#### Тест

- 1. Насос айланишлар сонини ўзгартиришнинг қандай усуллари мавжуд?
- А. Электр токи частотасини ўзгартириш
- В. Задвижкани бекитиш.
- С. Ҳаво юбориш



#### Қиёсий таҳлил

- Насослар айланишлар сонини ўзгартириш усуллари таҳлил қилинг?



#### Тушунча таҳлили

- Электр токи частотасини ўзгартириш орқали насослар ишини бошқаришнинг афзалликларини изоҳланг.....



#### Амалий кўникма

- Айланишлар сони ўзгарганда насоснинг сув сарфи ва босимини аниқланг

### “Инсерт” методи.

Методнинг мақсади: Мазкур метод ўқувчиларда янги ахборотлар тизимини қабул қилиш ва билимларни ўзлаштирилишини енгиллаштириш мақсадида қўлланилади, шунингдек, бу метод ўқувчилар учун хотира машқи вазифасини ҳам ўтайди.

### Методни амалга ошириш тартиби:

-ўқитувчи машғулотга қадар мавзунинг асосий тушунчалари мазмуни ёритилган инпут-матнни тарқатма ёки тақдимот кўринишида тайёрлайди;

-янги мавзу моҳиятини ёритувчи матн таълим олувчиларга тарқатилади ёки тақдимот кўринишида намойиш этилади;

-таълим олувчилар индивидуал тарзда матн билан танишиб чиқиб, ўз шахсий қарашларини махсус белгилар орқали ифодалайдилар. Матн билан ишлашда тингловчилар ёки қатнашчиларга қуйидаги махсус белгилардан фойдаланиш тавсия этилади:

Белгилар	1-матн	2-матн	3-матн
“V” – таниш маълумот.			
“?” – мазкур маълумотни тушунмадим, изоҳ керак.			
“+” – бу маълумот мен учун янгилик.			
“–” – бу фикр ёки мазкур маълумотга қаршиман?			

Белгиланган вақт якунлангач, таълим олувчилар учун нотаниш ва тушунарсиз бўлган маълумотлар ўқитувчи томонидан таҳлил қилиниб, изоҳланади, уларнинг моҳияти тўлиқ ёритилади. Саволларга жавоб берилади ва машғулот якунланади.

#### “Тушунчалар таҳлили” методи.

Методнинг мақсади: мазкур метод тингловчилар ёки қатнашчиларни мавзу буйича таянч тушунчаларни ўзлаштириш даражасини аниқлаш, ўз билимларини мустақил равишда текшириш, баҳолаш, шунингдек, янги мавзу буйича дастлабки билимлар даражасини ташхис қилиш мақсадида қўлланилади.

Методни амалга ошириш тартиби:

- иштирокчилар машғулот қоидалари билан таништирилади;
- ўқувчиларга мавзуга ёки бобга тегишли бўлган сўзлар, тушунчалар номи туширилган тарқатмалар берилади (индивидуал ёки гуруҳли тартибда);
- ўқувчилар мазкур тушунчалар қандай маъно англатиши, қачон, қандай ҳолатларда қўлланилиши ҳақида ёзма маълумот берадилар;
- белгиланган вақт якунига етгач ўқитувчи берилган тушунчаларнинг тўғри ва тўлиқ изоҳини ўқиб эшиттиради ёки слайд орқали намойиш этади;
- ҳар бир иштирокчи берилган тўғри жавоблар билан узининг шахсий муносабатини таққослайди, фарқларини аниқлайди ва ўз билим даражасини текшириб, баҳолайди;

Намуна: “Модулдаги таянч тушунчалар таҳлили”

Тушунчалар	Сизнингча бу тушунча қандай маънони англатади?	Қўшимча маълумот
Насослар ишини бошқариш	Насослар ишина бошқариш орқали уларнинг характеристикалари ўзгаради	
Сон жиҳатидан бошқариш	Насослар конструкциясига ўзгартиришлар киритилмайди	
Сифат жиҳатидан бошқариш	Насослар конструкциясига ўзгартиришлар киритилади	

**Изоҳ:** учинчи устунчага қатнашчилар томонидан фикр билдирилади. Мазкур тушунчалар ҳақида қўшимча маълумот глоссарийда келтирилган.

#### “Блиц-ўйин” методи.

Методнинг мақсади: ўқувчиларда тезлик, ахборотлар тизмини таҳлил қилиш, режалаштириш, прогнозлаш кўникмаларини шакллантиришдан иборат. Мазкур методни баҳолаш ва мустаҳкамлаш мақсадида қўллаш самарали натижаларни беради.

Методни амалга ошириш босқичлари:

1. Дастлаб иштирокчиларга белгиланган мавзу юзасидан тайёрланган топширик, яъни тарқатма материалларни алоҳида-алоҳида берилади ва улардан материални синчиклаб ўрганиш талаб этилади. Шундан сўнг, иштирокчиларга тўғри жавоблар тарқатмадаги “якка баҳо” колонкасига белгилаш кераклиги тушунтирилади. Бу босқичда вазифа якка тартибда бажарилади.

2. Навбатдаги босқичда тренер-ўқитувчи иштирокчиларга уч кишидан иборат кичик гуруҳларга бирлаштиради ва гуруҳ аъзоларини ўз фикрлари билан гуруҳдошларини таништириб, баҳслашиб, бир-бирига таъсир ўтказиб, ўз фикрларига ишонтириш, келишган ҳолда бир тўхтамага келиб, жавобларини “гуруҳ баҳоси” бўлимига рақамлар билан белгилаб чиқишни топширади. Бу вазифа учун 15 дақиқа вақт берилади.

3. Барча кичик гуруҳлар ўз ишларини тугатгач, тўғри ҳаракатлар кетма-кетлиги тренер-ўқитувчи томонидан ўқиб эшиттирилади, ва ўқувчилардан бу жавобларни “тўғри жавоб” бўлимига ёзиш сўралади.

4. “Тўғри жавоб” бўлимида берилган рақамлардан “якка баҳо” бўлимида берилган рақамлар таққосланиб, фарқ булса “0”, мос келса “1” балл қуйиш сўралади. Шундан сўнг “якка хато” бўлимидаги фарқлар юқоридан пастга қараб қўшиб чиқилиб, умумий йиғинди ҳисобланади.

5. Худди шу тартибда “тўғри жавоб” ва “гуруҳ баҳоси” ўртасидаги фарқ чиқарилади ва баллар “гуруҳ хатоси” бўлимига ёзиб, юқоридан пастга қараб қўшилади ва умумий йиғинди келтириб чиқарилади.

6. Тренер-ўқитувчи якка ва гуруҳ хатоларини тўпланган умумий йиғинди бўйича алоҳида-алоҳида шарҳлаб беради.

7. Иштирокчиларга олган баҳоларига қараб, уларнинг мавзу бўйича ўзлаштириш даражалари аниқланади.

«Насосларнинг айланишлар сонини ўзгартириш» кетма-кетлигини жойлаштиринг. Ўзингизни текшириб кўринг!

Ҳаракатлар мазмуни	Якка баҳо	Якка хато	Тўғри жавоб	Гуруҳ баҳоси	Гуруҳ хатоси
Насослар айланишлар сонини ўзгартириш					
Насослар айланишлар сонини ўзгартириш усулларида бирини танлаш					
Танланган-электр токи частотасини ўзгартириш орқали насосни айланишлар сонини ўзгартириш.					
Насос айланишлар сонини электр токи частотасини ўзгартириш орқали ўзгартириб, зарур сув сарфини кўтариб беришни таъминлаш.					

### III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР

#### 1-мавзу:Машинали суғоришда насос станцияларининг аҳамияти.

##### Режа:

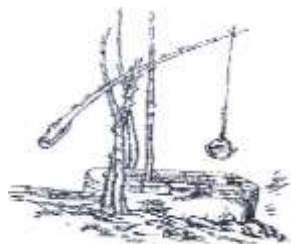
- 1.1.Машинали суғоришда насос станцияларининг аҳамияти.
- 1.2. Республикамиздаги насос станциялари тўғрисидаги умумий маълумотлар.
- 1.3. Насос станцияларидаги муаммолар ва уларни бартараф қилиш жараёнлари.
- 1.4. Мелиоратив насос станцияларидан фойдаланиш соҳасида илмий-техник ривожланишининг асосий йўналишлари.

**Таянч иборалар:***сув кўтариш мосламалари; чигир; чархпалак; поршенли насос; машинали сув кўтариш; насос двигатели; насос агрегати; насос қурилмалари; насос станциялари;машинали сув кўтариш гидротехник тармоғ; вертикал дренаж қурилмалари; таъмирлаш; реконструкциялаш; илмий-техник ривожланиш; кавитацион емирилиш; абразив емирилиш; ресурс тежамкор технологиялар, мосламалар ва усуллар.*

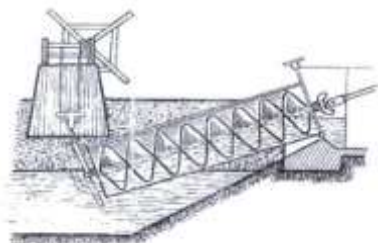
#### 1.1. Машинали суғоришда насос станцияларининг аҳамияти.

Сув манбаларидан юқорида жойлашган ерларни суғориш, ичимлик суви билан таъминлаш ва ифлос сувларни чиқариб ташлаш учун одамлар сувни ҳар хил усуллар билан юқорига кўтарганлар.

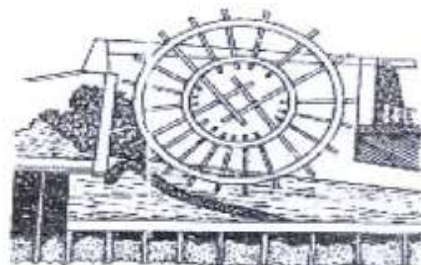
Эрамиздан аввалги 3 мингинчи йилларда ҳам оддий сув кўтариш иншоотлари бўлганлиги ҳақида маълумотлар бор. Масалан, Нил дарёсининг сув сатҳи тушиб кетганда мисрликлар идишларда бир - бирига узатиб сувни юқорига кўтарганлар. Энг қадимги сув кўтариш мосламалари-шадуфлар Миср давлатида ихтиро қилиниб фойдаланилган (1-расм). Кейинчалик улар Архимед винти (2-расм) ва ҳар хил сув кўтариш ғилдиракларидан (3-расм) фойдаланганлар.



1-расм. Шадуф



2-расм. Архимед винти



3-расм. Сув кўтариш ғилдираги

Археологик қазилмалар натижасида, Самарқанд шаҳри яқинидаги Афросиёб тепалиги тагида бундан 3 минг йил илгари вайрон қилинган шаҳарни сув билан таъминлаш ва ифлос сувларни олиб чиқиб кетадиган иншоотларнинг (кўрғошин нов, ҳар хил сопол қувурлар ва бошқалар) қолдиқлари топилган. Бухоро шаҳрида ифлос сувларни олиб чиқиб кетадиган, XVIII XIX асрларда қурилган канализация ариқчалари ҳозиргача мавжуд.

IX асрдан бошлаб Хитой, Ҳиндистон, Миср ва Марказий Осиё давлатларида, сувни юқорига кўтариш учун, уй ҳайвонлари ёки одам кучи билан ҳаракатга келтирилиувчи мослама – чиғирлардан (4-расм) ва оқар сув ёрдамида ҳаракатга келувчи чархпалаклардан (5-расм) фойдаланганлар. Бундай оддий мосламалар ҳозирги кунда ҳам ишлатилмоқда.

Сув кўтариш учун биринчи поршенли насослар XII асрда Новгород шаҳрида яратилган. 1519 йили, Псков Кремлини, 1631 йили эса Москва Кремлини сув билан таъминлаш учун сув минораларига сув узатувчи поршенли насос станциялари қурилган.

Поршенли насослардан сўнг, унумдорлиги катта бўлган марказдан қочма ва ўқий насосларнинг яратилиши, сувни юқорига кўтариш ишларини жадаллаштириб юборди. Марказий Осиёда кенг қўлланилган чиғирлар ўрнига замонавий насос станциялари қурила бошланади. қуйида, Қорақалпоғистон Республикаси ва Хоразм вилоятларида машинали сув кўтаришнинг ривожланиш тарихини кўрамиз (1 – жадвал).



4-расм. Куч ёрдамида ҳаракатга келтириладиган чиғирлар.

5-расм. Чархпалак.

1-жадвал. Машинали сув кўтаришнинг ривожланиш тарихи.

№	Суғориладиган майдонлар (минг га)	Хоразм		Қорақалпоғистон	
		1933	1937	1933	1937
1.	Суғориладиган умумий ер майдони (минг га)	126,6	114,5	125,3	115,0
2.	Ўз оқими билан:				
	гектар;	22,3	32,0	91,5	91,0
	фоиз.	17	28	73	79
3.	Чиғирлар билан:				
	гектар;	104,3	47,5	33,8	17,0
	фоиз.	83	42	27	15
4.	Насос станцияси билан:				
	гектар;	0	35,0	0	7,0
	фоиз.	0	30	0	6
5.	Чиғирлар сони (минг).	46	21	16	8

Бу вилоятларда суғориш учун 1941 йилда 70%, 1943 йилда 87%, 1947 йилда 90% ва ҳозирги вақтда эса, 100 % сув, насос станциялари ҳамда қурилмаларида кўтариб берилмоқда<sup>1</sup>.

## 1.2. Республикамиздаги насос станциялари тўғрисидаги умумий маълумотлар.

Ўзбекистон Республикасидаги суғориладиган 4,3 млн. га экин майдонларининг 53% га 1648 дона насос станциялари ва қурилмалари сув кўтариб берадилар (2-жадвал). Бундан ташқари Сув истеъмолчилари уюшмалари ва фермер хўжаликлари фаолият кўрсатадиган қишлоқ хўжалик ерларининг яна 25 % га ҳам 8047 донадан ортиқ кичик насос станциялари ва қурилмалари ёрдамида сув етказиб берилади (3-жадвал).

Ер ости сувлари сатҳини тартибга солиш, ичимлик ва суғориш суви билан таъминлаш мақсадида Вазирлик тасарруфида 7607 дона вертикал дренаж насос қурилмалари эксплуатация қилинади, улардан 4159 дона суғориш ва 3448 дона мелиоратив насос қурилмалари ҳисобланади (4-жадвал). Қишлоқ хўжалигида йилига ўртача истеъмол қилинадиган 11,0 млрд. кВт/соатдан ортиқроқ электрэнергиянинг 8,2 млрд.кВт/соати насос станциялари томонидан истеъмол қилинади ёки йилига сув хўжалиги комплексини эксплуатация қилиш учун

<sup>1</sup>Sanks M.C., Tchobanoglous G., Bosserman B.E., G.M.Jones. Pumping Station Design, Second Editon, Copyright © 2010 by, Butterworth-Heinemann. 56-89 p

ажратиладиган маблағнинг 75% давлат насос станцияларини эксплуатация қилишга сарфланади. Суғориш насос станцияларидан ташқари кўплаб зах қочириш - қуритиш ва қишлоқ хўжалигини ичимлик суви билан таъминлаш насос станциялари ҳам ишлаб турибди.

Ҳозирги вақтда республикада насос агрегатлари ишлаб чиқарадиган “СУВМАШ” заводи, вилоятларда насосларни таъмирлаш корхоналари ишлаб турибди. Аммо, илгариги иттифок даврида буюртма қилиб тайёрланган ва катта насос станцияларига ўрнатилган насос агрегатларини ишлаб чиқариш ҳозирча йўлга қўйилмаган. 5-жадвалда республикадаги катта насос станциялари ва уларнинг характеристикалари келтирилган.

### **1.3. Насос станцияларидаги муаммолар ва уларни бартараф қилиш жараёнлари.**

Мамлакатдаги жуда кўп насос станциялари ва қурилмалари 40-47 йил дан буён эксплуатация қилиниб, ундаги жиҳозлар аллақачон ўз ресурсларини ишлатиб бўлишган. Аммо эксплуатация ходимларининг чуқур билими ва тажрибасига таяниб, жорий ва капитал таъмирлашлар натижасида улар ҳозиргача эксплуатация қилинмоқда. Ҳозирги кунда насос станцияларида қуйидаги муаммолар мавжуд. Насос станцияларининг асосий ва ёрдамчи гидромеханик ҳамда энергетик жиҳозлари реконструкция қилиниши ёки бутунлаш алмаштирилиши лозим.

Катта диаметрли қувурлари кавитация ва абразив емирилишлар натижасида қалинлигини йўқотиб бўлган, баъзи қисмлари тешилиб ишдан чиққан. Уларнинг ишдан чиққан қисмлари алмаштирилиши, қолган қисмлари эса, капитал таъмирлашдан чиқарилиб тикланиши лозим. Насос станциясининг барча ёрдамчи жиҳозлари эскириб, реконструкция қилинишга ёки бутунлай алмаштиришга тайёр ҳолатга елиб қолган.

Насос станциясининг асосий ва ёрдамчи биноларини капитал таъмирлашдан чиқариш лозим. Насос станциясининг гидротехник иншоотлари капитал таъмирлашга муҳтож. Юқоридаги ишларни бажариш жуда катта маблағ талаб қилади. Ҳукуматимиз қарори билан ушбу маблағлар чет эл банклари ва халқаро ташкилотлар киритаётган инвестиция маблағлари ҳисобига қопланмоқда.

Ҳозирги кунда қуйидаги насос станциялари Осиё тараққиёт банки томонидан киритилаётган инвестицион маблағлар ҳисобига реконструкция қилинмоқда:

Сурхондарё вилоятидаги “Аму-Занг 1-кўтариш насос станциясини қайта тиклаш” бўйича 2 дона, сув сарфи 25 м<sup>3</sup>/с насос агрегатини харид қилиш учун 22,97 млн. долларлик шартнома имзоланган;

Бухоро вилоятидаги “Қуюмазор” 1 ва 2-сонли сузувчи насос станцияларини қирғоққа кўчириш (янгидан қуриш) бўйича ОПЕК Жамғармаси томонидан 18,47 млн. доллар ажратилган;

Бухоро вилоятидаги “Қорақўл” насос станциясини Хитой Ҳалқ Республикасининг беғараз ёрдами маблағлари ҳисобидан реконструкция қилинмоқда, лойиҳанинг умумий қиймати 13,978 млн. долларга тенг;

Жиззах вилоятидаги суғориладиган ерларни кафолатли сув билан таъминлаш мақсадида Арнасой-3 кўтарма насос станциясини қуриш ишлари бажарилмоқда;

Андижон вилоятидаги Пахтаобод ва Избоскан туманларини кафолатли сув билан таъминлаш мақсадида 104,42 млн. долларлик;

Андижон вилояти Андижон туманидаги “Раиш-Хакент-2” насос станциясини реконструкция қилиш бўйича 11,2 млн. долларлик;

Андижон вилоятидаги “Асака-Адир” насос станциясини реконструкция қилиш бўйича 5,062 млн. долларлик;

“Аму-Занг” машина каналини қайта тиклаш лойиҳаси – умумий қиймати 73,2 млн. АҚШ доллари;

Охангарон сув омборидаги кичик ГЭС учун ХХРдан жиҳозлар келтириш лойиҳаси - умумий қиймати 5,91 млн. АҚШ доллари;

Андижон вилоятидаги “Тулбаҳор-1К” насос станциясининг қайта таъмирлаш лойиҳаси - умумий қиймати 5,76 млн. АҚШ доллари;



Бухоро вилоятидаги “Куйи-Мозор» насос станциясини кайта тиклаш лойихаси - умумий қиймати 18,47 млн. АҚШ доллари.

1.2-жадвал. Ўзбекистон Республикасида машинали сув кўтариши тўғрисида маълумот

№	Насос станцияларнинг кўрсаткичлари	Ўлчов бирлиги	Умумий сони	Қуйи-Амударё ИТХБ қошидаги Қорақалпоғистон НСЭАБ	Қуйи-Амударё ИТХБ қошидаги Беруний НСЭАБ	Норин-Қорадарё ИТХБ қошидаги НСЭАБ	Аму-Бухоро ИТХБ қошидаги НСЭАБ	Аму-Қашқадарё ИТХБ қошидаги НСЭАБ	Қуйи-Сирдарё ИТХБ қошидаги Жиззах НСЭАБ	Қуйи-Зарафшон НСЭАБ	Норин-Сирдарё ИТХБ қошидаги НСЭАБ	Зарафшон ИТХБ қошидаги НСЭАБ	Аму-Сурхон ИТХБ қошидаги НСЭАБ	Қуйи-Сирдарё ИТХБ қошидаги Сирдарё НСЭАБ	Чирчиқ-Охангарон ИТХБ қошидаги НСЭАБ	Сирдарё-Сўх ИТХБ қошидаги НСЭАБ	Қуйи-Амударё ИТХБ қошидаги Хоразм НСЭАБ	ВИБ АБМК	ИБ ҚМК	Мирзаўл бирлашмаси	Арнасой НСБ
1.	Насос станциялар сони	дона	1648	219	51	143	19	48	29	37	218	90	113	39	131	153	283	12	14	7	2
2.	Агрегатлар сони	дона	5220	454	142	511	117	209	102	173	718	372	553	100	405	496	426	142	85	40	24
3.	Умумий белгиланган қувват	М.квт.соат	3765,2	75,2	29,7	311,2	77,2	89,8	25,1	95,3	562,7	146,3	642,6	27,2	108,8	208,52	72,2	499,4	583,4	188,95	21,6
4.	Умумий сув чиқариш қобилияти	м3/сек.	6909,03	450,5	223,9	281,9	284,73	186,1	36,6	146,0	532,9	192,25	921,0	113,53	150,2	328,0	412,8	643,0	1648,8	276,9	79,92
5.	Умумий чиқарилган сув	млн.м3	28273,71	2102,8	654,9	1738,4	1148,3	587,6	116,4	857,5	2023,8	1087,0	3484,8	396,1	489,1	1583,36	1627	4704,4	4649,9	893,4	129
6.	Жами кўтарилган сув	млн.м3	59868,4	2114,1	656,1	1898,2	2746,3	788,7	118,3	880,3	2023,8	1221,7	5260,61	479,4	503,1	2347,59	1627	8232,4	27112,5	1607,3	251,0
7.	Насос станцияларида электр энергияси сарфи	млн.квт. соат	7895,13	95,4	18,31	482,7	189,42	153,63	22,3	161,58	896,6	290,0	875,65	51,54	72,49	420,05	87,5	1446,1	2378,9	240,78	12,18
8.	Дизель ёқилғи сарфи	тн.	1204	246,6	957,4																
10.	Насос станцияларга умумий сарфланган харажат	млн.сўм	586402,08	8757,0	4624,8	36555,3	13238,8	8163,1	2216,1	11103,53	67272,3	23518,4	63146,2	2877,67	7414,0	32604,38	8110,9	108773,0	167080,5	19220,8	1725,3

1.3-жадвал. Мамлакатимизда сув истеъмолчилари уюшмалари ва фермер хўжаликлари ички суғориштармоқларидаги насос станциялари ва қурилмалари ҳақида маълумот

№	Ўрнатилган Агрегатлар сонидона	Жами харажатлар, млн.сўм	Жами бириктирилган майдон, га	Электр насос станциялари							Дизель насос станциялари						
				Электр насос станциялар сонидона	Ўрнатилган агрегатлар сонидона	Йиллик сарфланадиган электр энергия, млн.кВт. соат	Умумий харажатлар, млн.сўм	Шу жумладан		Бириктирилган майдон, га	Дизель насос станциялар сонидона	Ўрнатилган агрегатлар сонидона	Йиллик сарфланадиган дизель ёқилғи, тн.	Умумий харажатлар, млн.сўм	Шу жумладан		Бириктирилган майдон, га
								Электр энергия харажатлари, млн.сўм	Эксплуатация харажатлари, млн.сўм						Дизель ёқилғиси харажатлари, млн.сўм	Эксплуатация харажатлари, млн.сўм	
Қорақал-он	1043	6425,78	98039,4	664	664	39,22	2778,60	2484,55	294,0	68710,7	379	379	3507,1	3647,41	3453,61	193,6	29328,7
Андижон	527	6096,90	29424,0	448	470	70,94	5875,38	4284,78	1590,6	28041,0	57	57	144,0	228,86	143,30	80,54	1383
Бухоро	456	3959,80	36866,0	421	421	57,02	3822,90	3444,01	378,9	34914,0	35	35	98,21	136,87	94,87	42,0	1952
Жиззах	192	3255,47	22616,0	190	192	33,8	3384,90	2047,56	1343,6	22616,0							
Қашқадарё	800	15740,50	73845,0	785	800	207,4	15740,5	12939,3	2801,3	73845,0							
Навоний	273	1071,23	13818,0	255	273	15,18	1071,23	947,73	1235,0	13818,0							
Наманган	512	14093,60	14047,1	496	512	208,0	14093,60	13478,4	615,2	14047,0							
Самарқанд	586	9149,60	37395,0	350	586	142,7	9149,60	8619,2	530,4	37395,0							
Сирдарё	434	3073,20	61917,0	399	399	31,92	2595,90	1985,4	610,5	59372,0	35	35	441,20	477,30	432,40	44,80	2645
Сурхондарё	671	6495,70	48269,3	671	671	91,44	6495,70	5925,3	570,4	48269,3							
Тошкент	489	4251,0	30991,0	448	489	49,8	4251,0	3097,40	1153,6	30991,0							
Хоразм	1530	7107,10	117994,0	1310	1310	81,64	6163,0	5102,5	1060,5	106051,0	220	220	763,0	944,10	751,60	192,5	11943
Фарғона	534	707,9	34357,8	467	492	98400	669,1	629,8	39,4	31617,2	42	42	23,6	38,78	24,08	14,7	2740,6
Республика бўйича	8047	81427,78	619579,6	6904	7279	99429,06	76091,43	64985,9	12223,38	569687,2	768	768	4977,11	5473,32	4899,86	908,04	49862,7

1.4-жадвал. Кудукли насос қурилмалари ҳақида маълумот (мелиоратив/суғориш)

№	Ташкилотлар номи	Кудукларнинг умумий сони	Кудукларда ўрнатилган насосларнинг умумий қуввати	Кудукларнинг умумий сув чиқариш қобилияти	Кудукларга бириктирилган майдон	Ишлаган кудуклар сони, <u>дона</u>		Чиқарилган сув микдори, <u>млн.м<sup>3</sup></u>		Сарфланган электр энергия микдори, <u>млн.квт.соат</u>		Кудукларни ишлатишга сарфланган умумий харажат
		дона	квт.	м <sup>3</sup> /сек.	га	Режа	Амалда	Режа	Амалда	Лимит	Факт	млн.сўм
1	Норин-Қорадарё ИТХБ қошидаги НСЭАБ	452	10272,0	17,65	38940,0	246	210	291	224	24,1	15,7	1118,9
		69	1659,0	1,94	1913,0	0	7	0	5	0	0,5	68,7
2	Аму-Бухоро ИТХБ қошидаги НСЭАБ	567	10884,0	19,84	40300,0	305	288	195,2	68,5	27,3	9,3	1049,0
		265	5234,0	10,99	17143,0	168	170	88,6	40,3	12,5	5,6	565,0
3	Қуйи-Сирдарё ИТХБ қошидаги Жиззах НСЭАБ	62	1462,0	2,2	2254,0	45	45	14,4	10,32	2,34	1,74	160,27
		22	1138,0	1,5	1197,0	34	34	6,7	6,23	1,24	1,16	104,85
4	Қуйи Зарафшон НСЭАБ	126	2593,0	50,2	4696,0	0	80	16	10,54	2,62	1,28	182,35
		297	5688,0	99,1	4034,0	101	194	55,46	41,1	10,14	11,86	966,9
5	Норин-Сирдарё ИТХБ қошидаги НСЭАБ	228	7326,0	8,73	22239,0	141	114	44,11	37,97	17,85	16,1	1008,9
		798	19284,0	12,3	5476,5	520	489	152,89	140,28	64,72	59,5	3785,5
6	Аму-Қашқадарё ИТХБ қошидаги НСЭАБ	306	8088,0	6,12	12240,0	33	44	16,14	21,45	2,42	2,52	950,47
		1174	32560,0	36,61	19873,0	399	434	112,45	121,94	41,68	38,37	3431,1
7	Қуйи-Сирдарё ИТХБ қошидаги Сирдарё НСЭАБ	382	11337,0	19,31	53796,0	270	270	84,7	84,75	20,97	11,65	1615,7
		142	2712,0	5,18	3550,0	57	57	31,8	33,4	8,3	4,6	447,7
8	Аму-Сурхон ИТХБ қошидаги НСЭАБ	84	896,0	0,79	960,0	-	19	-	74,81	0,1	1,79	225,38
		73	156,0	0,74	1620,0	8	7	-	2,23	0,38	0,31	14,2
9	Зарафшон ИТХБ қошидаги НСЭАБ	41	1072,0	2,26	744,0	40	30	20,65	12,81	4,13	2,56	192
		385	11022,0	19,1	9354,5	294	272	114,35	121,84	22,87	24,37	1697,48
10	Чирчиқ-Охангарон ИТХБ қошидаги НСЭАБ	39	969,0	2,01	684,0	36	36	1,4	1,7	0,5	0,46	33,4
		11	297,0	0,43	78,0	9	9	10,1	12,3	1,78	1,64	120,4
11	Сирдарё-Сўх ИТХБ қошидаги НСЭАБ	1161	25175,0	178,9	5420,0	413	430	344,71	344,71	59,44	59,3	5831
		923	26784,0	130,46	41400,0	553	554	420,43	419,48	91,3	91,3	6089
ЖАМИ:		3448	80074,0	308,01	182273,0	1529	1566	1028,3	891,56	161,77	122,4	12367,37
		4159	106534,0	318,35	105639,0	2143	2227	992,73	944,1	254,91	239,2	17290,83
УМУМИЙ:		7607	186608,0	626,36	287912,0	3672	3793	2021,1	1835,66	416,68	361,6	29658,2

1.5-жадвал. Ўзбекистонда Республикасида ишлаб турган катта насос станциялари

№	Вилоятлар	Насос станциялари	Характеристикалари		
			Q, м <sup>3</sup> /с	H, м	N, мВт
1	2	3	4	5	6
1	Бухоро	1.Олот	41	8,5	5,6
		2.қоракўл	33	8,5	4,8
		3.Ҳамза – I	68	52,0	45,0
		4. Қуйимозор	100	18-21	30,0
		5.Ҳамза – II	105	52,0	125,0
		6.Қизилтепа	92	45-72	125,0
		7.Конимех	12	26,0	6,0
2	Қорақалпоғистон Республикаси	8.Ёмонжар	13	5,0	1,4
		9.Каттагар	54	4,0	4,5
		10.Бек – яб	50	5,0	4,5
		11.Найман – Бештом	30	5,0	1,6
3	Қашқадарё	12.Қарши каскади (I, II, III, IV, V, ва VI кўтариш станциялари)	195	140,0	450,0
		13.Таллимаржон	155	16-33	64,8
4	Сурхандарё	14.Шеробод	110	24-29	45,0
		15.Аму – Занг	32	81,0	48,0
5	Жиззах	16.Жиззах	190	24-37	110,0
6	Андижон	17.Ташкелик	27	20,0	7,2
		18.Дўстлик	9	83,0	9,6
		19.Экин-Текин	3	130,0	5,1
7	Фарғона	20.Абдусамат	20	10,0	4,0
		21.Шарқий Арсиф	2	130,0	5,1
		22.КФК – Сох	2	160,0	5,0
		23.Исфайрам-Шоҳимардон	3	170,0	7,5
8	Наманган	24.Пунган	3	165,0	6,3
		25.Чуст	5	197,0	15,0
		26.Уйчи	10	78,0	12,8
9	Сирдарё	27.Боёвут	12	26,0	4,8
		28.Сирдарё – 3	25	10,0	4,0
		29.Сирдарё – 6	25	10,0	4,0
		30.Сардоба	13	5,0	1,4
10	Самарқанд	31.Нарпай	12	50,0	96,0
11	Ҳамдустлик мамлакатларида	32.Бош – Коховка	25-40	21-25	12,5
		33.Иртиш – Карағанда	13-20	19-21	5,0
		34.Саратов	14-18	21-22	5,0

#### 1.4. Мелиоратив насос станцияларидан фойдаланиш соҳасида илмий-техник ривожланишининг асосий йўналишлари.

Мамлакатимиздаги улкан машинали суғориш паркidan самарали фойдаланиш учун қуйидаги асосий муаммоларни ҳал қилиш лозим.

1. Насос агрегатларини кавитацион ва абразив емирилишдан ҳимоя қилиш, ҳимоя қилиш материаллари ва усулларини ишлаб чиқиш.

2. Кавитацион ва абразив емирилишга чидамли материаллар ишлаб чиқиш.

3. Машинали суғоришда ресурс-сув ва электр энергиясини тежовчи мослама, курилма ва усулларни ишлаб чиқиш <sup>2</sup>.

Юқоридаги асосий муаммоларни бартараф қилиш учун қуйидаги эксплуатация қилиш, таъмирлаш ва реконструкция қилиш ишларини бажариш лозим.

1. Республикадаги насос станцияларининг техник ҳолатини ҳисобга олиб уларни навбатма-навбат таъмирлаш ва реконструкция қилиш ишларини амалга ошириш.

2. Ҳолати жиҳатидан таъмирлаш ва реконструкция қилиш имконияти бўлмаган насос станциялари ўрнига замонавий жиҳозланган янги насос станцияларини қуриш

3. Вертикал дренаж курилмасининг насос-куч жиҳозларини эксплуатация қилиш бўйича йўриқнома ишлаб чиқиш.

4. Эксплуатация қилинаётган насос станцияларини замонавий бошқарув тизимлари билан жиҳозлаш.

5. АЖ “Сувмаш” заводида импорт ўрнини босадиган катта сув сарфли марказдан қочма “Д” турдаги ҳамда вертикал ўрнатилган “О, ОПВ” ва марказдан қочма “В” турдаги насосларни ишлаб чиқаришни ташкил қилиш.

6. Насос станцияси гидромеханик жиҳозларини такомиллаштириш.

7. Марказдан қочма горизонтал насослар билан жиҳозланган насос станцияларида таъмирлаш даврини (таъмирлашлараро даврни) аниқлаш методикасини такомиллаштириш.

8. Вертикал дренаж кудукларининг насос-куч жиҳозларини эксплуатация қилишни такомиллаштириш бўйича тадбирлар ишлаб чиқиш.

9. Эксплуатация қилинаётган насос станцияларини замонавий энергия тежовчи мосламалар билан жиҳозлаш.

10. Кичик ва ўрта насос станцияларини ўз эҳтиёжи ҳамда дренаж тизимлари учун истеъмол қилинадиган энергияни, қайта тикланувчи (куёш, шамол ва ноанаънавий) энергия манбаларига ўрнатилган энергоқурилмалари ёрдамида таъминлаш.

Насос станцияларини эксплуатация қилиш фойдали иш коэффицентини кўтариш учун қуйидаги илмий-тадқиқот ишлари бажарилиши лозим.

1. Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги “Насос станциялари, энергетика ва алоқа” бошқармасида (ёки ТИМИДа) насос станциялари ва уларнинг жиҳозларини тўлиқ диагностикадан ўтказувчи, замонавий жиҳозлар билан таъминланган лаборатория ташкил қилиш.

2. Республикадаги насос станцияларининг техник ҳолатини назорат қилиб туриш учун уларни (ва жиҳозларини) барчасини навбатма-навбат тўлиқ диагностикадан ўтказиш.

3. Кавитация жараёни сабабли кучли емирилишлар юз бераётган насос станцияларида дала ва лаборатория тадқиқотларини ўтказиш ҳамда уни камайтириш бўйича қўлланмалар ишлаб чиқиш.

4. Абразив емирилишлар юз бераётган насос станцияларида дала ва лаборатория тадқиқотларини ўтказиш ҳамда уни камайтириш бўйича қўлланмалар ишлаб чиқиш.

5. Насос ва унинг қисмларини янги-металл ва унга ўхшаш материалларни суюқ ҳолатда пуркаш йўли билан таъмирлаш ва тиклаш усулларини ишлаб чиқиш.

6. Насос ва унинг қисмларини кавитацион ва абразив емирилишдан ҳимоя қилувчи материалларни ишлаб чиқиш.

8. Насос станциясининг катта диаметрли ( $D=2000\div 4500$  мм ли) пўлат қувурлари ўрнига пластмасса қувурлардан фойдаланишни асослаш.

9. Мелиоратив насос станцияларида ўтиш жараёнларини тадқиқ қилиш ва уларнинг эксплуатацион ишончлилигига баҳо бериш методикасини такомиллаштириш.

10. Марказдан қочма горизонтал насослар билан жиҳозланган насос станцияларида, насос агрегатлари ишини бошқариш мезонларини танлаш ҳамда бошқариш усулини асослаш методикасини ишлаб чиқиш.

---

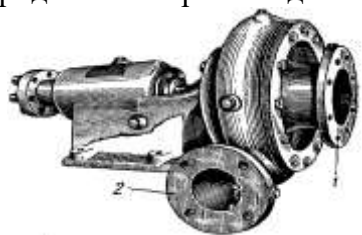
<sup>2</sup>Sanks M.C., Tchobanoglous G., Bosserman B.E., G.M.Jones. Pumping Station Design, Second Editon, Copyright © 2010 by, Butterworth-Heinemann. 1067 p

### 1.5 Сув кўтариш машиналари тўғрисида асосий тушунчалар(насос двигатели, насос агрегати, насос қурилмаси, насос станцияси ва машинали сув кўтариш гидротехник узели ҳақида тушунчалар).

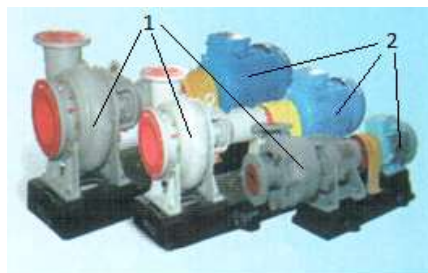
Ҳар қандай соҳанинг ўзига мос тушунчалари ва терминлари бўлади. Агар улар тўғри қўлланса, мутахассисларнинг ўқиши, ишлаши, ва ишлаб чиқаришни ташкил қилиши осонлашади. Насос ва насос станциялари соҳасида тушунчаларни тўғри қўлланиши, лойиҳалашни, буюртма беришни, қуришни, эксплуатация ва таъмирлаш ҳамда реконструкция қилишни осонлаштиради. Суғориш, зах қочириш ҳамда ичимлик суви билан таъминлаш соҳаларида сувни юқорига узатиш комплекси қуйидаги поғоналарга бўлинади ва қуйидаги тушунчалар билан аниқланади.

1. **Насос двигатели** – фақатгина насоснинг ўзи ҳечқандай дизель ёки электродвигателга уланмаган (6-расм).

2. **Насос агрегати (гидроагрегат)** – Насос двигатели ва уни ҳаракатга келтирувчи дизел ёки электродвигателлар йиғиндиси (7-расм).



6-расм . Насос:  
1-сўриш патрубкиси;  
2-босим патрубкиси.



7-расм . Насос агрегатлари:  
1-насос; 2-электродвигател.

3. **Насос қурилмалари** - Насос агрегати (насос двигатели + электродвигател), сўриш ва босим қувурлари, очиш ва бекитиш задвижекълари ҳамда назорат-ўлчов асбоблари (вакууметр ва манометрлар) йиғиндисидир (3.8-расм ).



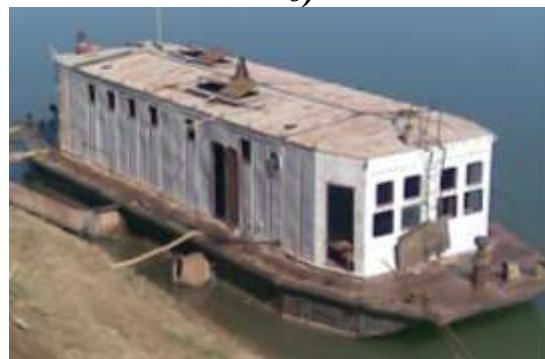
8-расм. Насос қурилмалари

**Насос станцияси** - бир неча насос қурилмалари, ишчиларнинг дам олиш ва электр энергияни тақсимлаш қурилмалари ҳамда бошқарув пульти хоналари, кранлар, ер ости сувларини йиғиб олувчи ва чиқариб ташловчи тизимлар ҳамда гидротехник иншоотлар йиғиндисидир (9 а, б-расмлар).

а)

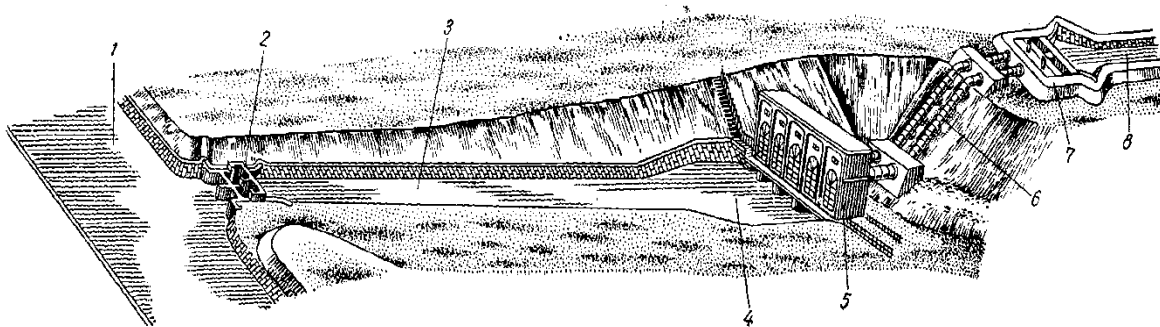


б)



9-расм. Насос станциялари: а-доимий; б-сузиб турувчи.

**5. Машинали сув чиқариш гидротехник узели** – сув олиш ва уни насос станцияси биносига келтирувчи, сувни қабул қилувчи ва истеъмолчига узатувчи гидротехник иншоотлар, станция биноси, сўриш ва узатиш қувурлари йиғиндиси (10-расм).



**10-расм. Машинали сув кўтариш гидротехник узели.**

*1-магистрал канал; 2-сув олиш иншооти; 3-сув олиб келувчи канал; 4-аванкамера; 5-насос станцияси биноси; 6-босимли қувурлар; 7- босимли бассейн; 8-машина канали.*

#### **Назорат саволлари:**

1. Аждодларимиз қандай сув кўтариш мосламалидан фойдаланишган?
2. Мамлакатимизда машинали сув кўтариш қандай ривожланган?
3. Президентимизнинг қайси фармонлари билан насос станцияларини таъмирлаш, реконструкция қилиш ва қайта қуриш ривожлантирилмоқда?
4. Машинали сув кўтаришнинг қандай муаммолари мавжуд?
5. Ресурсларини ишлаб бўлган насос станциялари қайси маблағлар ҳисобига реконструкция қилинмоқда?
6. Мелиоратив насос станцияларидан фойдаланиш соҳасида илмий-техник ривожланишининг қандай йўналишлари бўйича иш олиб бориш лозим?
7. Насос двигатели, насос агрегати, насос ыурилмаси, насос станцияси ва машинали сув кўтариш гидротехник тармо-и деганда нималарни тушунасиз?

#### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Sanks M.C., Tchobanoglous G., Bosserman B.E., G.M.Jones. Pumping Station Design, Second Edition, Copyright © 2010 by, Butterworth-Heinemann. 1067 p.
2. Ўзбекистон Республикаси Биринчи Президентининг ПҚ-1958 – сонли “Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш” тўғрисидаги Фармони. Ўзбекистон Республикаси, Тошкент 19 апрель, 2013 йил.
3. Мамажонов М. Насос ва насос станциялари. Дарслик, Тошкент, 2012. - 272 б.

#### **2-мавзу: Насос станциясининг асосий ва ёрдамчи жиҳозлари.**

##### **Режа:**

- 2.1. Насос станцияларининг асосий гидромеханик ва гидроэнергетик жиҳозлари.
- 2.2. Насос станциясининг ёрдамчи жиҳозлари.
  - Механик жиҳозлар.
  - Техник сув билан таъминлаш тизими.
  - Дренаж ва сув чиқариб ташлаш тизими.
  - Ёғ билан таъминлаш (ёғ хўжалиги) тизими.
  - Пневматик тизим.
  - Вакуум тизими.
  - Ёнғинга қарши тизим.
  - Хўжалик-ичимлик суви билан таъминлаш тизими.



- Канализация тизими.
- Шамоллатиш ва иситиш тизими.

### 2.3. Мелиоратив насос станцияларини эксплуатация қилиш.

**Таянч иборалар:** гидромеханик ва гидроэнергетик жиҳозлар; асосий ва ёрдамчи жиҳозлар; ёрдамчи жиҳозлар ва иншоотлар; механик жиҳозлар; техник сув билан таъминлаш тизими; дренаж ва сув чиқариб ташлаш тизими; хўжалик-ичимлик суви билан таъминлаш тизими; канализация тизими; шамоллатиш ва иситиш тизими.

## 2.1 Насос станцияларининг асосий гидромеханик ва гидроэнергетик жиҳозлари.

Ҳар бир насос станцияси гидромеханик ва гидроэнергетик жиҳозлар билан таъминланган бўлади. Бу жиҳозлар асосий ва ёрдамчи жиҳозларга бўлинади<sup>3</sup>.

Асосий гидромеханик жиҳозларга:

- асосий ишчи насослар;
- олиб келувчи, сўрувчи, бир-бирига сув ўтказувчи ва босимли қувурлар, уларнинг қисмлари;

- задвижкалар;

- назорат-ўлчов асбоблари;

- эҳтиёт қилиш мосламалари(сақлаш ва тескари клапанлар) киради.

Ёрдамчи гидромеханик жиҳозларга:

- эҳтиёт насослар;

- ифлос сувларни чиқариб ташлайдиган, ёнғинга қарши ва насос

- станциясининг ўзига сув берувчи насослар ҳамда уларнинг қувурлари, задвижкалари клапанлари ва ибoшқалари киради.

Асосий гидроэнергетик жиҳозларга:

- асосий ишчи насосларнинг двигателлари;

- ёрдамчи, ёнғинга қарши насослар, уларнинг задвижкалари ва бошқа жиҳозларни ҳаракатга келтирувчи двигателлар;

- доимий ток берадиган жиҳозларга уланган двигателлар киради.

Ёрдамчи гидроэнергетик жиҳозларга:

- асосий электр тармоғида электр энергияси узилиб қолганда бинони ёритиш учун дизел двигателга уланган ёрдамчи генераторлар;

- двигателларни ишга тушириш ва тўхтатиш асбоблари.

Асосий насослар - ишчи, захира ва алмаштриб туриладиган насосларга бўлинади. Асосий ишчи насослар:

- сув истеъмол қилиш графигига асосан сув узатиши;

- ҳамма иш режимида юқори ФИКда ишлаши;

- энг яхши кавитация характеристикаларига эга бўлиши;

- ўрнатишда ва ишлатишда қулай бўлиши;

- агрессив сувларнинг таъсирига чидамли бўлиши;

- саноатда серияли ишлаб чиқарилиши керак.

## 2.2. Насос станциясининг ёрдамчи жиҳозлари.

Ёрдамчи жиҳозлар, насос станциясининг нормал, фалокатсиз иш режимида ишлашини таъминловчи, иншоотлари ва жиҳозларини хавфли юкланишлардан назорат ва ҳимоя қилади.

Ёрдамчи жиҳозлар таркибига қуйидагилар киради:

- механик жиҳозлар;

- техник сув билан таъминлаш тизими;

<sup>3</sup>Sanks M.C., Tchobanoglous G., Bosserman B.E., G.M.Jones. Pumping Station Design, Second Editon, Copyright © 2010 by, Butterworth-Heinemann. 1067 p

- дренаж ва сув чиқариб ташлаш тизими;
- ёғ билан таъминлаш тизими;
- пневматик тизим;
- вакуум тизими;
- ёнғинга қарши тизим;
- хўжалик-ичимлик суви билан таъминлаш тизими;
- канализация тизими;
- шамоллатиш ва иситиш тизими;
- назорат-ўлчов асбоблари тизими.

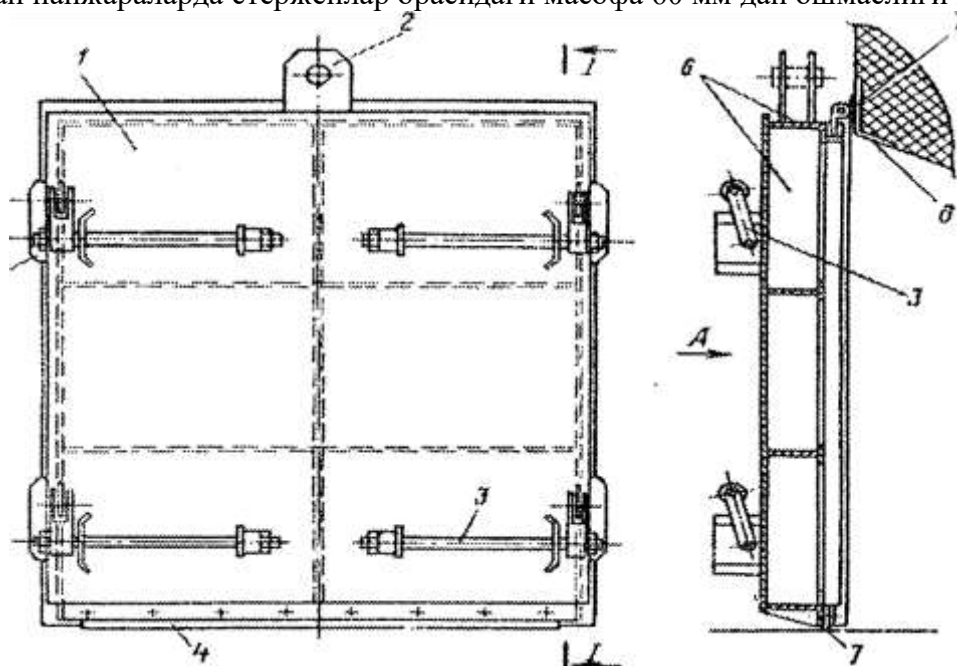
Қуйида юқорида келтирилган ёрдамчи жиҳозлар тизимлари билан қисқача танишиб чиқамиз.

### 2.2.1. Механик жиҳозлар.

Механик жиҳозлар таркибига затворлар, хас-хашакларни тутиб қолувчи панжаралар, бир жойда турадиган ва ҳаракатланадиган кўтариш механизмлари, сув дарвозалари, хас-хашакларни тутиб қолувчи панжарани тозалайдиган машиналар, жиҳозлар ва материалларни ташийдиган аравачалар кирди. Механик жиҳозларнинг таркиби ва конструкцияси насос станциясининг катталигига боғлиқ<sup>4</sup>

Сув дарвозалари асосан сув қабул қилиш ва сув чиқариш иншоотларида ўрнатилади. Сув дарвозалари-асосий, таъмирлаш, фалокат турларига бўлинади (6-расм).

Оқизик ва хас-хашакларни тутувчи панжаралар асосан сув қабул қилиш иншоотларига ўрнатилади (7-расм). Бу панжаралар горизонтга нисбатан  $70^{\circ}$  - $80^{\circ}$  бурчак остида ўрнатилади. Бўйи 2,5м гача бўлган панжаралар машина ёрдамида тозаланади. Панжара стерженлари орасидаги масофа: ўқий насослар учун -  $b = 0,05 \times D_{и.г}$ ; марказдан қочма насослар учун -  $b = 0,03 \times D_{и.г}$  формуласи билан аниқланади.  $D_{и.г}$  - насоснинг иш ғилдираги диаметри. Қўл билан тозаланадиган панжараларда стерженлар орасидаги масофа 60 мм дан ошмаслиги керак.



6-расм. Ясси таъмирлаш сув дарвозасининг конструкцияси: 1-металл қоплама; 2-осиш тирқиши; 3- ва 5-сув дарвозасининг четларига жойлашган, оғирликни тирқишдаги металл ушлагичларга узатувчи таянчлар; 4-кесувчи зичлагич; 6-металл конструкциясининг ригели; 7-зичлаш контури; 8-зичлаш контурига уланган балка.

<sup>4</sup>Sanks M.C., Tchobanoglous G., Bosserman B.E., G.M.Jones. Pumping Station Design, Second Editon, Copyright © 2010 by, Butterworth-Heinemann. 1067 p

Кўтариш-ташиш механизмлари, юк оғирлиги ва бино ўлчамларига боғлиқ ҳолда аниқланади. Насос станция биноси ичида насосларни ва электродвигателларни ўрнатиш учун кўтариш-ташиш жиҳозлари ўрнатилади

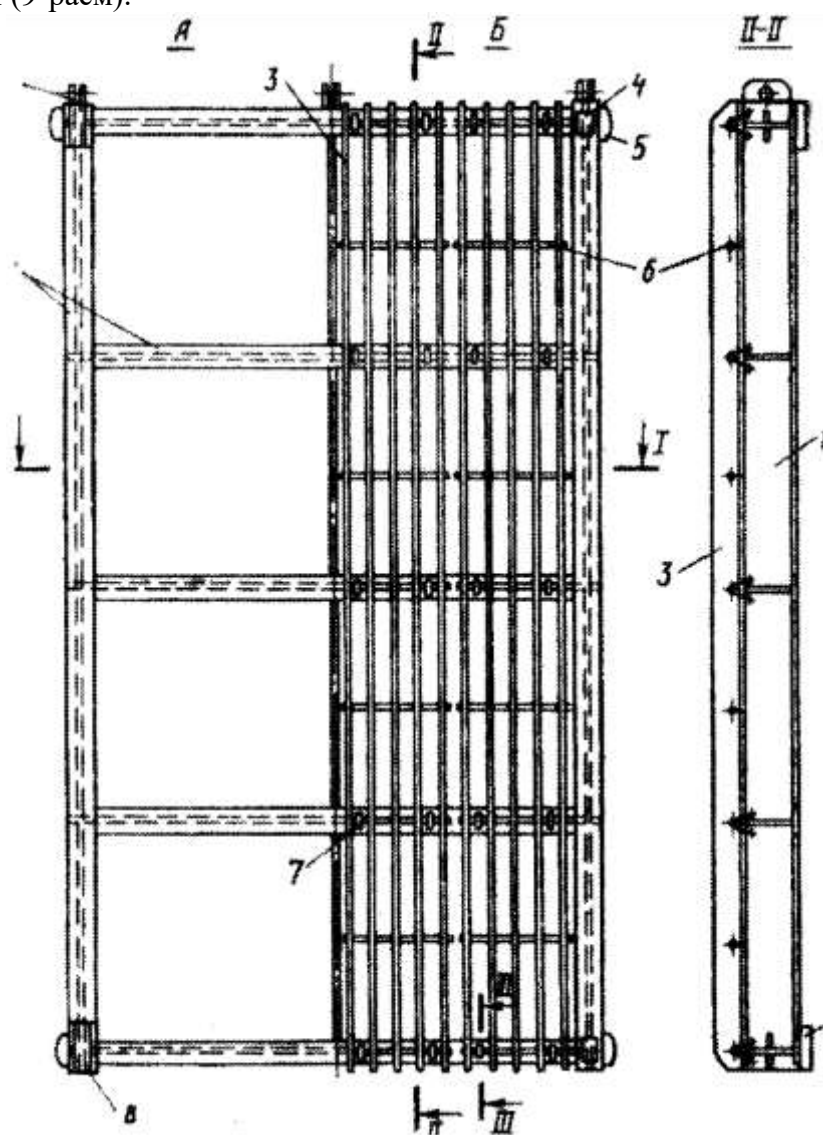
(8-расм). Агар юк оғирлиги 1 тоннагача бўлса, балкага ўрнатилган тал қўлланилади. Юкнинг оғирлиги 1-5 тонна бўлса, осилган кранлар қўлланилади. Агар юк оғирлиги 5-50 тонна бўлса, кўприк кранлар қўлланилади. Механизмни юк кўтариш куввати қуйидаги формула билан аниқланади.

$$P_{кр} \geq (G_{нас} , G_{дв}) + 0,1 (G_{нас} , G_{дв})$$

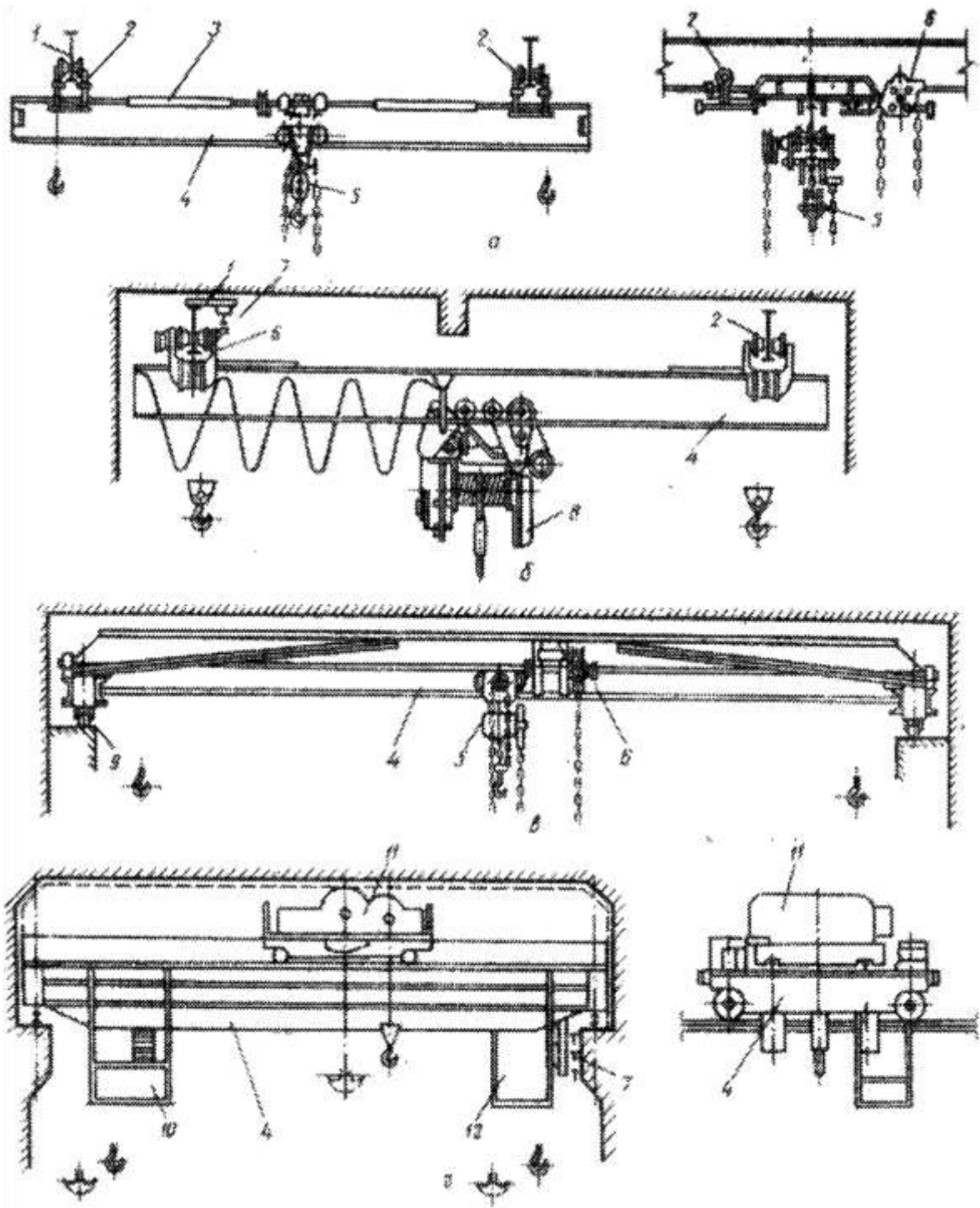
Формулага кўра насос ёки электродвигателлардан қайси бири оғир бўлса, унинг оғирлиги бўйича юк кўтариш механизм танланади.

### 2.2.2. Техник сув билан таъминлаш тизими.

Тоза техник сув технологик жиҳозларни совутиш ва мойлаш учун ишлатилади. Техник сув билан таъминлаш тизими таркибига, насос станциясидаги тозаланган сув истеъмол қилувчилар, сув ўтказувчи қувурлар ва сув тозаловчи қурилмаларнинг комплекс назорат-ўлчов асбоблари кирази (9-расм).



7-расм. Хас-хашакларни тутиб қолувчи панжаранинг конструкцияси: 1-рама; 2-осиш тирқизи; 3-панжаранинг танланган секцияси; 4, 5, ва 8-мос ҳолда тесқари, четги ва тўғри таянчлар; 6-маҳкамлаш стерженлари; 7-маҳкамлаш хомути; 9-тирқизи.

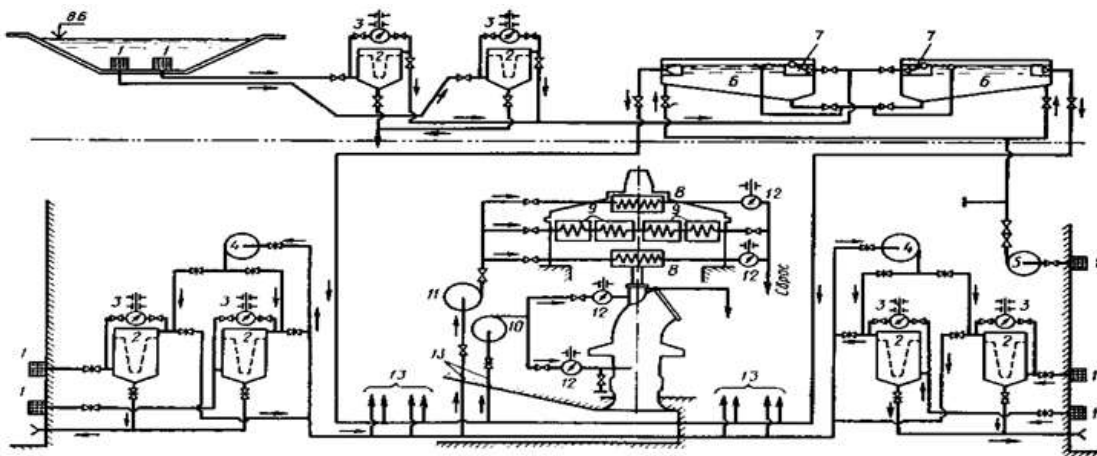


8-расм. Кранлар схемаси: а ва б - юк кўтариш имконияти 5 тоннагача бўлган, қўлда ва электр энергияси билан бошқариладиган бир блокли осилган кранлар; в ва г - юк кўтариш имконияти 8 тоннагача бўлган бир блокли қўлда бошқариладиган ҳамда юк кўтариш имконияти 250 тоннагача бўлган, электр энергияси билан бошқариладиган икки блокли кўприкли кранлар; 1-монорельс; 2-етакловчи ва етакланувчи кареткалар; 3-трансмиссия; 4-кўприк; 5 ва 8-талъ; 6-ҳаракатланувчи механизм; троллей; 9-рельсли йўл; 10-бошқарув кабинаси; 11-кран аравачаси; 12-асосий троллейларга хизмат кўрсатувчи электр жиҳозлари ва люлька.

Улар резинали ёки лигнофол вклядишли подшипникларга, салник тиқинларига, катта насос ҳамда электродвигателларнинг ёғ ва мой билан совутиш тизимларига, компрессорлар

ҳамда кондиционерларга тозаланган сув узатади. Совутиш ва ҳўллаб туриш учун кетадиган сув сарфи, насосни тайёрловчи корхона томонидан белгиланади.

Насос агрегатларининг сони, сув бериш унумдорлиги ва қувватига қараб станцияларда марказлашган, гуруҳлашган ва блокли техник сув таъминоти системалари қўлланилади.



9-расм. Катта ўқий насосларни техник сув билан таъминлаш схемаси:

1-сув олиш қувурининг боши; 2-симтўрли дағал тозалагич-сузгичлар; 3-босим (сатҳ) тебранишини ўлчайдиган узатгич; 4, 5, 10 ва 11- мос ҳолда, сузгичларни ювадиган, насосларни ишга туширишдан олдин сувга тўлдирадиган ва тиндиргичлар камераларини ювадиган, подишпникларни совутиш учун сув узатадиган ҳамда электродвигателни совутишга сув узатадиган насослар; 6-тиндиргичнинг камераси; 7-пўкакли клапан; 8-ёғ совутгичлар; 9-ҳаво совутгичлар; 12-юқори босимда чиқаётган оқимрелеси; 13- асосий насос агрегатларига.

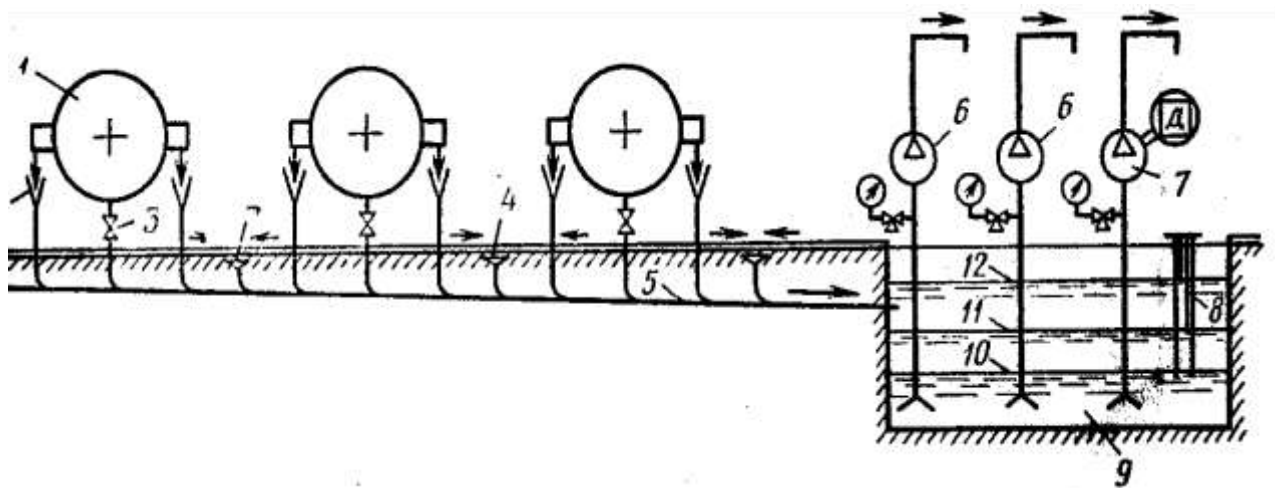
Марказлашган система ўрта ва йирик насос станцияларида насослар сони 5 данагача бўлган ҳолларда, ҳамда ичимлик суви тармоғидан берилганда қўлланилади. Гуруҳлашган система насослар сони 5 данадан ошганда қўлланилади. Блокли (ҳар бир агрегат учун алоҳида) системани насослар сув бериш унумдорлиги  $5 \text{ м}^3/\text{с}$  дан ошганда қўллаш мумкин.

Техник сув таъминоти учун “К”, “КМ” ва “Д” маркали марказдан қочма насослар қўлланилади. Насослар сони 2-3 ни ташкил қилади.

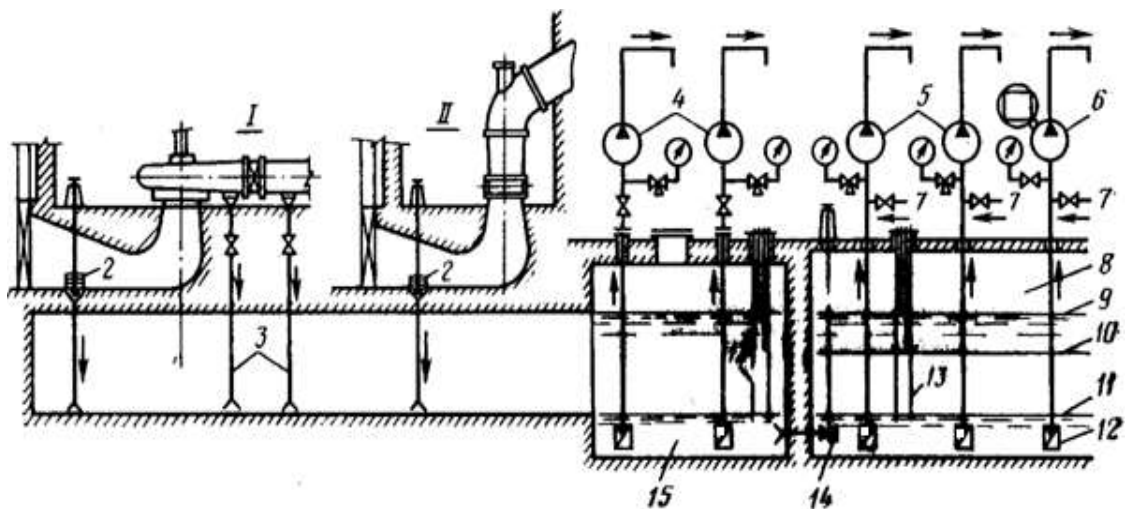
### 2.2.3. Дренаж ва сув чиқариб ташлаш тизими.

Насос станцияси биноларида қувурларнинг уланган жойларидан, задвижка, тескари клапан ва бошқа технологик жиҳозлардан сув сизиб чиқиши мумкин. Бу сувларни чиқариб ташлаш учун махсус дренаж ва сув чиқариб ташлаш тизими курилади. Дренаж ва сув чиқариб ташлаш тизимитаркибига, насос станцияси ер ости қисмига йиғилган сувларни чиқариб ташловчи - ер ости сувларини йиғувчи иншоотлар ва идишлар, насос камералари ва узатиш қувурларидаги, балиқларни ҳимоя қилиш қурилмалари камераларидаги, вертикал ўрнатилган насосларнинг олиб кетувчи спираль қувурларидаги ҳамда босим қувурларидаги сувни чиқариб ташлашда фойдаланиладиган сув ўтказувчи қувурлар арматураси, назорат-ўлчов асбоблари ва бошқа комплекс жиҳозларга киради (10 ва 11-расмлар).

Ер устида жойлашган насос станциялари биноларида йиғилган сув дренаж ариқчалари орқали ўз оқими билан пастги бьефга чиқариб ташланади. Ер остида жойлашган насос станцияларидаги дренаж қудуқларига йиғилган сув эса, насослар ёрдамида чиқариб ташланади. Дренаж қудуқлари бинонинг энг чуқур жойига ўрнатилади. Унинг ҳажми қуйидаги формула билан аниқланади.



10-расм. Ўртача ва кичик насос станциялари биноларидан дренаж ва дренаж сувларини чиқариб ташлашнинг бирлашган тизими схемаси: 1-асосий насоснинг корпуси; 2-асосий насосларнинг салник тиқинларидан тушаётган сув; 3-насоснинг сув оқадиган қисми ҳамда қувурдаги сувни ташлаб юборадиган қувурдаги задвижка; 4-очиқ сув ташлаш нови; 5-найсимон коллектор; 6 ва 7-электродвигател ва ички ёниши двигателидан ҳаракатга келтириладиган дренаж насослари; 8-сув сатҳини ўлчовчи электрод узатгичлар; 9-дренаж қудуги; 10, 11 ва 12- мос ҳолда, ҳамма насос агрегатларини тўхтатувчи, бир дона дренаж насосини ишга туширувчи ва заҳира насосни ишга туширувчи сатҳлар (навбатчига хабар беради).



11-расм. Катта насос станцияси биносидан дренаж ва дренаж сувларини чиқариб ташлашнинг алоҳида тизими схемаси: I-вертикал марказдан қочма насосли қурилма; II-ўқий насосли қурилма; 1-сув чиқариладиган потерна; 2, 12 ва 14-мос ҳолда, туширувчи, қабул қилувчи ва ўтказувчи клапанлар; 3 ва 7-босимли қувурлар ва қабул қилувчи клапанлардан сириқиб тушаётган сувни ўрнини тўлдириш учун пастги бьефдан олинаётган сувни тушириб юбориш қувурлари; 4-сувни чиқариб ташлаш тизими насослари; 5 ва 6- электродвигател ва ички ёниши двигателидан ҳаракатга келтириладиган дренаж насослари; 8 ва 15-дренаж ва сувни чиқариб ташлаш тизими қудуқлари; 9-иккинчи дренаж насосини ишга тушириш ва навбатчига хабар бериш; 10-биринчи дренаж насосини ишга тушириш; 11-барча насосларни тўхтатиш; 13-электрод узатгичлар.

$$V = \sum q / T_{\text{қудук}}, \text{ л/с}$$

Бу ерда:

$\sum q = q_1 + q_2$  – сизиб кирган сув миқдори, л/с;

$T_{\text{кудук}} = 600 - 1200$  секунд – кудукнинг тўлиш вақти;

$q_1$  – салниклардан сизиб чиққан сув миқдори, л/с;

$q_2 = 1,5 + k_x W$  – бинонинг пойдевори ва деворларидан, қувурлар уланган жойдан сизиб чиқадиган сув миқдори, л/с;

$W$  – пастки бьеф максималл сув сарфидан пастда жойлашган станция биносининг ҳажми,  $m^3$ ;

$k_x$  – қурилиш-монтаж ишлари сифатини белгиловчи коэффициент ( $k_x = 0,0005$  – яхши;

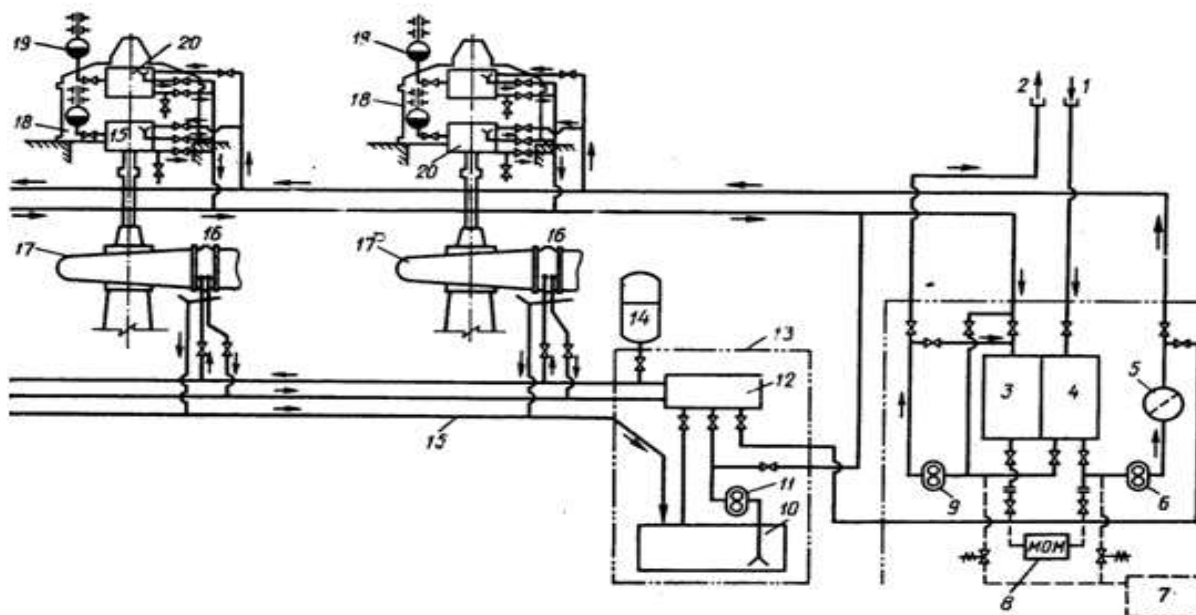
$k_x = 0,001$  – ўртача;  $k_x = 0,02$  – ёмон)

$q_1$  – вертикал типдаги “О” ва “В” маркали насослар учун (каталогда кўрсатилган) подшипникларга ёғлаш учун бериладиган сув миқдорига тенг, горизонтал насослар учун  $q_1 = 0,05 - 0,1$  л/с га тенг (ҳар бир салник учун).

Дренаж тизими учун ҳам камида иккита «К» ва «Д» маркали насослар танланади.

#### 2.2.4. Ёғ билан таъминлаш (ёғ хўжалиги) тизими.

Электродвигателларнинг ёғ ванналарига, тартибга солиш тизимларига, гидрокўтаргичларга, тақсимлаш қурилмалари ҳамда трансформатор станцияларининг ёғ тўлдириш аппаратларига ёғ узатувчи насослар, назорат-ўлчов асбоблари, қувурлар тизими, идишларваёғ тозалаш қурилмаларикомплексига насос станциясиниёғ билан таъминлаш ёки ёғ хўжалиги тизими деб аталади (12-расм). Одатда ёғ хўжалиги, катта вертикал насос агрегатлари ўрнатилган насос станцияларида ташкил қилинади.



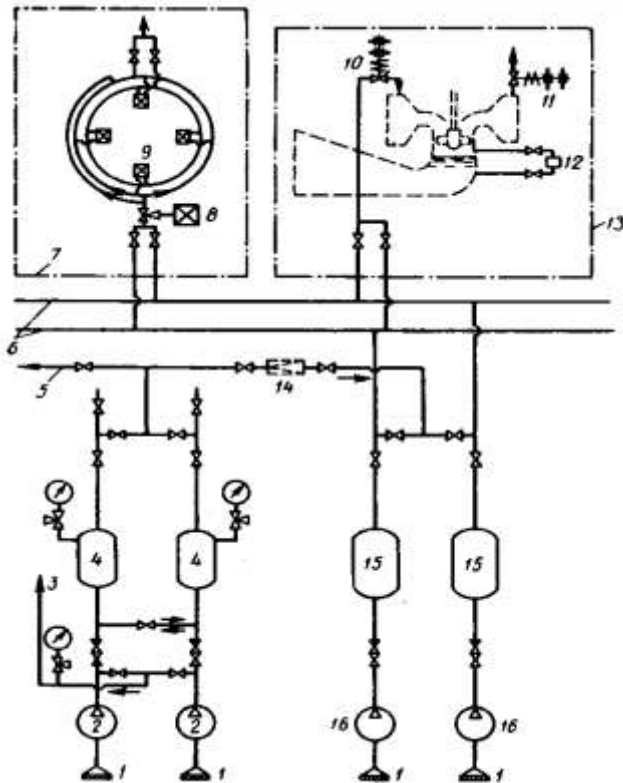
12-расм. Марказдан қочма насослар билан жиҳозланган катта насосстанцияларининг ёғ билан таъминлаш тизими схемаси: 1-штуцер; 2-ишлатилган ёғни жўнатиш қувури; 3, 4, 7, 10 ва 12- мос ҳолда ишлатиб бўлинган, тоза, тўқиладиган, лекаж агрегати ва ёғ-босимли қурилманинг ёғ баклари; 5-ёғ филтри; 6, 9 ва 11-мос ҳолда тоза ёғ, ишлатиб бўлинган ва лекаж агрегатининг насослари; 8-ёғ тозалаш машинаси; 13-ёғ-босимли қурилманинг чегаралари; 14-ёғ-босимли қурилманинг бак-аккумулятори; 15-диски затворларнинг тўқиш қувурлари; 16-гидравлик ҳаракатга келтирилувчи диски затвор; 17-асосий насоснинг корпуси; 18-вертикал электродвигател; 19-сузувчи реле; 20-электродвигателнинг ванналари.

Насос станцияларида ёғлаш ва ишчи органларда босим ҳосил қилиш учун махсус ёғ билан таъминлаш тизими ўрнатилади. Бу тизим ёғ тўлдириш қурилмаси, ёғ тақсимлаш тизими ва ёғ ҳайдовчит насослардан иборат. Ёғ, тишли узатмали насослар билан ҳайдаб берилади.

## 2.2.5. Пневматик тизим.

Насос станцияларини сиқилган ҳаво билан таъминлаш учун, пневматик тизим ўрнатилади. Сиқилган ҳаво ростлаш тизимлари, пневматик асбоблар, жиҳозларни чангдан тозалаш, ишчи ғилдираклар камераларидан сувни сиқиб чиқариш учун ва бошқа мақсадларда ишлатилади (13-расм). Сиқилган ҳаво 0,7 МПа гача босим ҳосил қилувчи компрессорлар ёрдамида берилади.

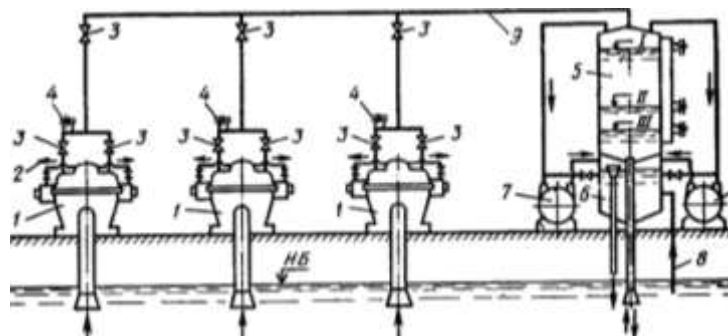
Насос станциясини сиқилган катта босим остидаги ҳаво билан таъминловчи компрессор қурилмалари, ҳаво ўтказувчи қувурлар, назорат-ўлчов асбоблари ва бошқа қурилмалар комплексига насос станциясининг пневматик тизими дейилади.



13-расм. Насос станциясининг пневматик хўжалиги: 1-ҳова сўриш; 2 ва 16-компрессорлар (4,0 ва 0,7 МПа босимли); 3,5 ва 6-мос ҳолда ёғ-босимли қурилмани тўлдириш, 4 МПа босимли ҳаво ўчиргичларига хизмат қилувчи, насос станциясининг техник эҳтиёжи учун ва насослар иш ғилдираги камерасидан сувни сиқиб чиқариш тизимларининг магистрал ҳаво ўтказгичлари; 4 ва 5-ресиверлар (4,0 ва 0,7 Мпа босимли); 7 ва 13-электродвигателни тўх-татиш ва насос иш ғилдираги камерасини қуритиш тизими; 8-ёғ идиши ва электродвигателнинг роторини кўтариш учун юқори босимли насос; 9-электродвигателни автоматик тарзда тўхтатадиган мослама; 10, 11 ва 14-мос ҳолда соленоид, ҳавони атмосферага чиқарувчи ва редукцион клапанлар; 12- электроконтактли сатҳ ўлчагич.

## 2.2.6. Вакуум тизими.

Пастги бьефдаги сув сатҳи насосга нисбатан пастда жойлашган бўлса, уларни сув билан тўлдириш вакуум тизими -электрлар, кўтарилган сўриш қувурлари ёрдамида амалга оширилади.



14-расм. Вакуум қозонли вакуум тизимининг схемаси: 1-асосий насослар; 2-салникларни тигизлаш учун узатилаётган сув; 3-қўлда бошқариладиган вентиллар; 4-сув сатҳини кўрсатувчи; 5-вакуум-қозон; 6-сув қуйиладиган идиши; 7-вакуум-насослар; 8-қўлда ишлатиладиган насоснинг қувури; 9-магистрал ҳаво ўтказувчи қувур.



Агар насослар сони кўп бўлса ва сўриш баландлиги катта (4-6 м) бўлса, вакуум тизими қўлланилади (14-расм). Агар насосларнинг сўриш баландлиги кичик (2,0-2,5 м) бўлса, уларни сув билан тўлдириш учун эжекторлар ёки кўтарилган сўриш қувурлари қўлланилади. Насос корпусини ишга туширишдан олдин сувга тўлдиришни таъминлайдиган вакуум ва оқимли насослар, кўтариб ўрнатилган сўриш қувурлари, насосдан юқорига ўрнатилган идишлар ва қувурлар арматураси тизимига насос станциясининг вакуум тизими дейилади.

### 2.2.7. Ёнғинга қарши тизим.

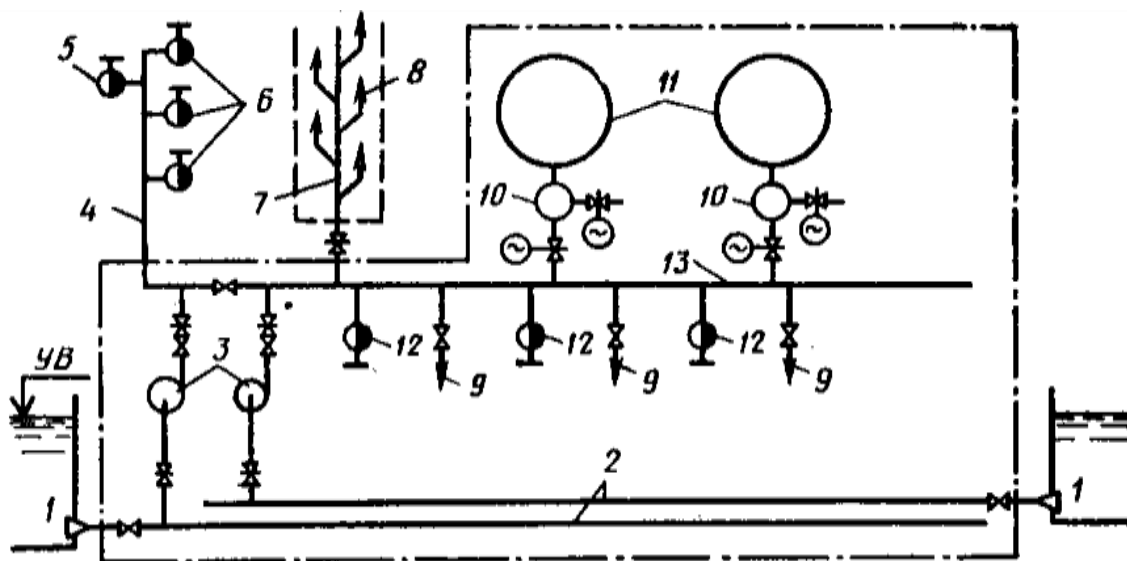
Ёнғинга қарши тизим деб, ёнғин чиқиш хавфини олдиндан аниқлайдиган, ёнғинни ўчиришни (ташқи ва ички ёнғинга қарши сув билан) таъминлайдиган комплекс қурилмалар ёки бошқа воситалар (газ, қум, кўпик, кийгиз ва бошқалар) йиғиндисига айтилади (15-расм).

Насос станцияси ҳудудида содир бўлиши мумкин бўлган ёнғинлар, ташқи ва ички ёнғинга қарши тизимлар билан бартараф қилинади.

Ташқи ва ички ёнғинга қарши тизимлар учун ҳам “К”“КМ” ва “Д”маркали марказдан қочма насослар қўлланилади.

### 2.2.8. Хўжалик-ичимлик суви билан таъминлаш тизими.

Хизматчи ходимларини ичиши, овқат тайёрлаши ва ювиниши учун зарур бўлган, санитар-техник асбобларига узатиладиган, бинони тозалаш ва йўлакча ҳамда насос станцияси ҳудудидаги кўкаламзорлаштирилган ҳудуднисуғориш учун зарур бўлган сувни узатадиган тизимга, насос станциясининг хўжалик-ичимлик суви билан таъминлаш тизими дейилади.



15-расм. Ички ёнғинга қарши водопроводнинг схемаси: 1-заҳира идиши; 2, 7, 9 ва 13-мос ҳолда техник сув билан таъминлаш тизими, кабел канали бўйлаб тақсимловчи, тиндиргичларни ёки техник сув билан таъминлаш тизими филтрларини тўлдириши ҳамда магистрал қувурлари; 3-ёнғинга қарши кураш тизими насослари; 4-зиналар ёнидан тик чиққан ёнғинга қарши қувурлар; 5, 6 ва 12-мос ҳолда ташқи, ички ва ЭМП биносидаги ёнғинга қарши кранлар; 8- ДВ-12 ёки ДВ12М сугоргичлари; 10-сузиб чиқаётган сувларни йиғувчи; 11-электродвига-телдан чиққан ёнғинни ўчиришига сув етказувчи қувур.

Хўжалик-ичимлик суви билан таъминлаш тизими учун ҳам “К”“КМ” ва “Д”маркали марказдан қочма насослардан фойдаланилади.

### 2.2.9. Канализация тизими.

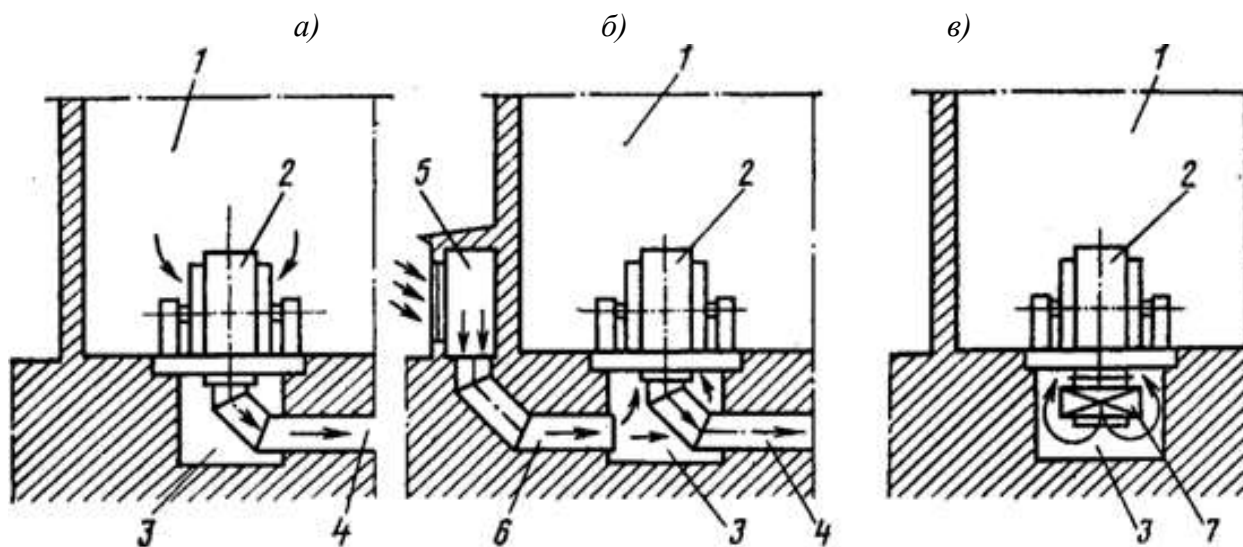
Насос станциясидан чиқаётган ифлос сувларни ва бошқа чиқиндиларни олиб кетиш учун фақатгина, ички сув билан таъминлаш тизими мавжуд бўлган катта насос станциялари биноларига канализация тизими қурилади. Бошқа насос станцияларида ифлос сувлар ташиб олиб кетилади, ходимлар учун махсус қурилган ҳожатхоналар ёки кўчирилиб юриш мумкин бўлган люфт-клозет ҳожатхоналар ўрнатилади.

### 2.2.10. Шамоллатиш ва иситиш тизими.

Насос станцияси биносида ишловчи ишчи ходимлар учун зарур санитар-гигиеник шароитни ва жиҳозлар ўрнатилган зонада техник шароитни ташкил қилувчи тизимга насос станциясининг шамоллатиш (16-расм) ва иситиш тизими дейилади.

Йилнинг иссиқ кунларида насос станцияси биноси ичидаги температура 20-25<sup>0</sup> С ва ҳавонинг нисбий намлиги 40-60 % атрофида бўлиши, ҳавонинг тезлиги 0,2 м/с дан кам бўлмаслиги лозим. Юқоридаги шароитни таъминлаш учун насос станциясида шамоллатиш тизими ишлаб туради. Насос станциясидаги иссиқлик ажрутувчи машиналарнинг (электродвигател) қувватига асосан ҳар хил шамоллатиш усуллари қабул қилинади.

Ҳар қандай электр машинаси, асбоби ёки электр симидан ажралаётган иссиқлик қуйидаги формула орқали аниқланади



16-расм. Катта электродвигателларни шамоллатиш схемаси: а ва б-мос ҳолда машина залидан исиган ҳавони олиб уни ташқарига чиқариб ташлаш ва бинодан ташқаридан ҳаво олиб бинодан ташқарига чиқариб ташлаш очиқ тизими; в-ҳаво совутгичларидан фойдаланиладиган ёпиқ тизим; 1-машина зали; 2-горизонтал ўрнатилган электродвигател; 3-фундамент чуқурчаси; 4 ва б-мос ҳолда олиб кетувчи ва олиб келувчи ҳаво узатгичлар; 5-ҳаво қабул қилувчи чуқур; 7- ҳаво совутгич.

$$Q = 3610 \times \Delta N, \text{ кДж/соат}$$

Бу ерда: 3610 - кВт га ўтказиш коэффициенти;

$\Delta N$  – исроф бўладиган қувват, кВт.

Электр машиналаридан ажралиб чиқаётган иссиқликни олиб кетиш учун зарур бўлган ҳаво миқдори қуйидагича аниқланади.

$$W = \frac{Q \times m}{3610 \times C_p \times p \times \Delta t}$$

Бу ерда:  $m = 1,0 - 0,85$  – ишчи зонадан юқорига олиб кетиладиган иссиқлик миқдорининг қисмини ҳисобга олувчи коэффициент;

$$\Delta t = t_{c.x} - t_{m.б.х} = 15 - 18^0 \text{ C};$$

$t_{c.x}$  – совутилаётган ҳавонинг ҳарорати,  $^0 \text{ C}$ ;

$t_{m.б.х}$  – бино ичидаги ёки машиналарнинг ишчи қисмидаги мумкин бўлган ҳаво ҳарорати,  $^0 \text{ C}$ ;

$C_p$  – ҳавонинг иссиқлик сиғими; кДж / (кг × град);

$p = 1,1 \text{ кг / м}^3$  – машинадаги ўргача ҳароратли ҳавонинг зичлиги.

Асосий бошқарув пулти, диспетчерлик ва хизматчи ходимларнинг дам олиш хоналари совутиш кондиционерлари билан жиҳозланади.

Насос станцияси биносидаги ҳавонинг температураси йилнинг совуқ даврида  $18-20^0 \text{ C}$  атрофида бўлиши керак, бу температура қуйидаги иситиш тизими ва иситиш асбоблари билан ҳосил қилинади:

- электрокалориферлар ҳосил қиладиган иссиқ ҳаво ёрдамида;
- иситувчи-айлантирувчи агрегатлар ҳосил қиладиган иссиқ ҳаво ёрдамида;
- юқори ва паст босимли иссиқ сув ёки буғ ўтказувчи қувурлар, радиаторлар ва конвекторлар ёрдамида;
- маҳаллий иситиш (заводда тайёрланган газ ёки электр иситгич асбоблари ёрдамида).

### 2.2.11. Назорат-ўлчов асбоблари тизими.

Мелиоратив насос станциялари автоматлаштирилганлигига қараб уч гуруҳга бўлинади:

-қўлда бошқариладиган-жиҳозларнинг ҳолати, асосий ва ёрдамчи жиҳозларнинг барча турдаги ишга туширишлар ва тўхтатишлар, қўлда маҳаллий бошқарув пултидан амалга оширилади, фақатгина фалокат юз берганда асосий насос агрегатлари автоматик тарзда тўхтатилади;

-автоматлаштирилган-навбатчи ходимлар, насос станциясидаги барча асосий ва ёрдамчи жиҳозларни марказий бошқарув пултидан бошқаради;

-автоматик тарзда-барча жараёнларни ўз ичига олган, олдиндан тайёрланган бошқариш дастурига асосан навбатчи ходимларсиз бошқарилади.<sup>5</sup>

Жиҳозлар, пастги ҳамда юқори бьефларнинг ҳолатини назорат қилувчи, насос станциясининг автоматика тизимига сигналларни узатувчи (сув сатҳи ва сарфини ўлчагичлар ва бошқалар) тизимга насос станциясининг назорат-ўлчов асбоблари тизими деб аталади. Бьефлардаги, дренаж қудуқларидаги ва дренаж сувлари чиқариб ташлангандан сунгги сув сатҳлари, электродвигателларнинг ёғ ванналари ва ёғ-босим қурилмалари қозонидаги ёғлар, электродвигателларнинг чўлғамлари ва подшипникларидаги температура, қувурлардаги сув, ёғ ва ҳавонинг босими, техник сув билан таъминлаш тизимидаги суюқликнинг ҳаракати, хас-хашакларни тутувчи панжаралардаги сув сатҳлари фарқи ҳамда бошқа кўплаб характеристикаларни назорат-ўлчов асбоблари тизими назорат қилади.

Қуйидаги 17 -расмда сув сатҳини дистанцион ўлчовчи ДСУ-1М узатгичнинг, 18-расмда вертикал дренаж қудуғига ўрнатиладиган сатҳ кўрсатувчи қурилманинг ҳамда 19-расмда сув ўлчаш қурилмаларининг схемалари келтирилган.

20-расмда ифлос сувларни ўлчашда улаш чизиқларининг схемаси, 21-расмда тезлик ҳосил қилган босим асосида ишлайдиган парциал сув ўлчагичнинг схемаси ва 22-расмда эса

<sup>5</sup>Sanks M.C., Tchobanoglous G., Bosserman B.E., G.M.Jones. Pumping Station Design, Second Editon, Copyright © 2010 by, Butterworth-Heinemann. 124-165 p

парракли ҳажмий сув ўлчагичнинг схемалари келтирилган.

Парракли ҳажмий сув ўлчагичнинг ишлаш принципи сувни тезлигини ўлчашга асосланган. Қобик ичига ўрнатилган паррак-2 сувнинг тезлигига пропорционал ҳолда айланади. Парракнинг айланиш частотаси узатма-3 орқали ҳисоблаш механизми-4 да тўпланади. Ҳисоблагичда сув ҳажми тўпланиб бораверади ва ҳоҳлаган вақт учун сувнинг ҳажмини (W) аниқлаш мумкин бўлади.

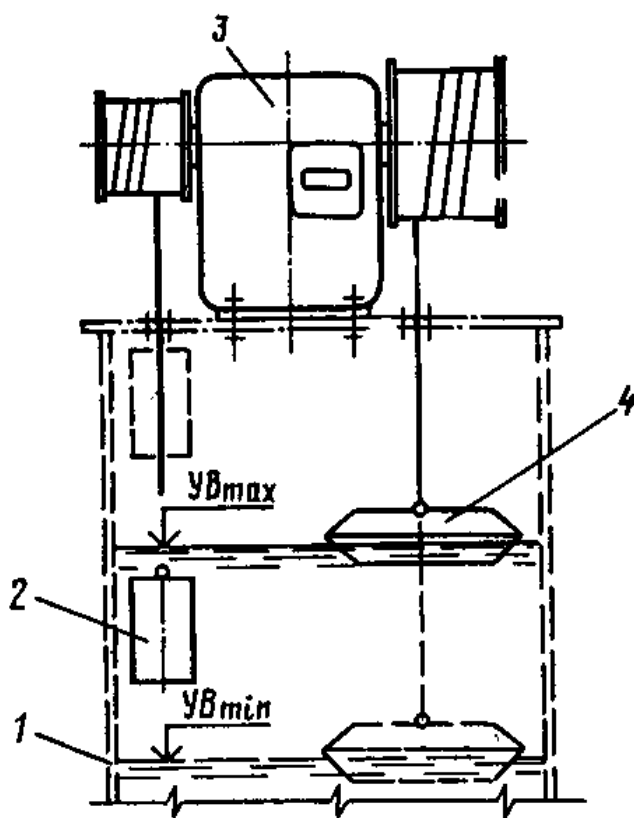
Сув сарфини аниқлаш учун қуйидаги формуладан фойдаланамиз:

$$Q = W / t, \text{ л/с, м}^3/\text{с}$$

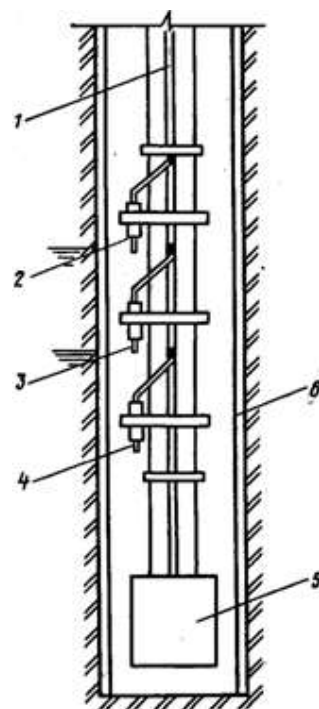
Бу ерда: W-маълум вақтдаги сув ҳажми, м<sup>3</sup>;

t –маълум вақт, сек., соат, кун ва ҳаказо.

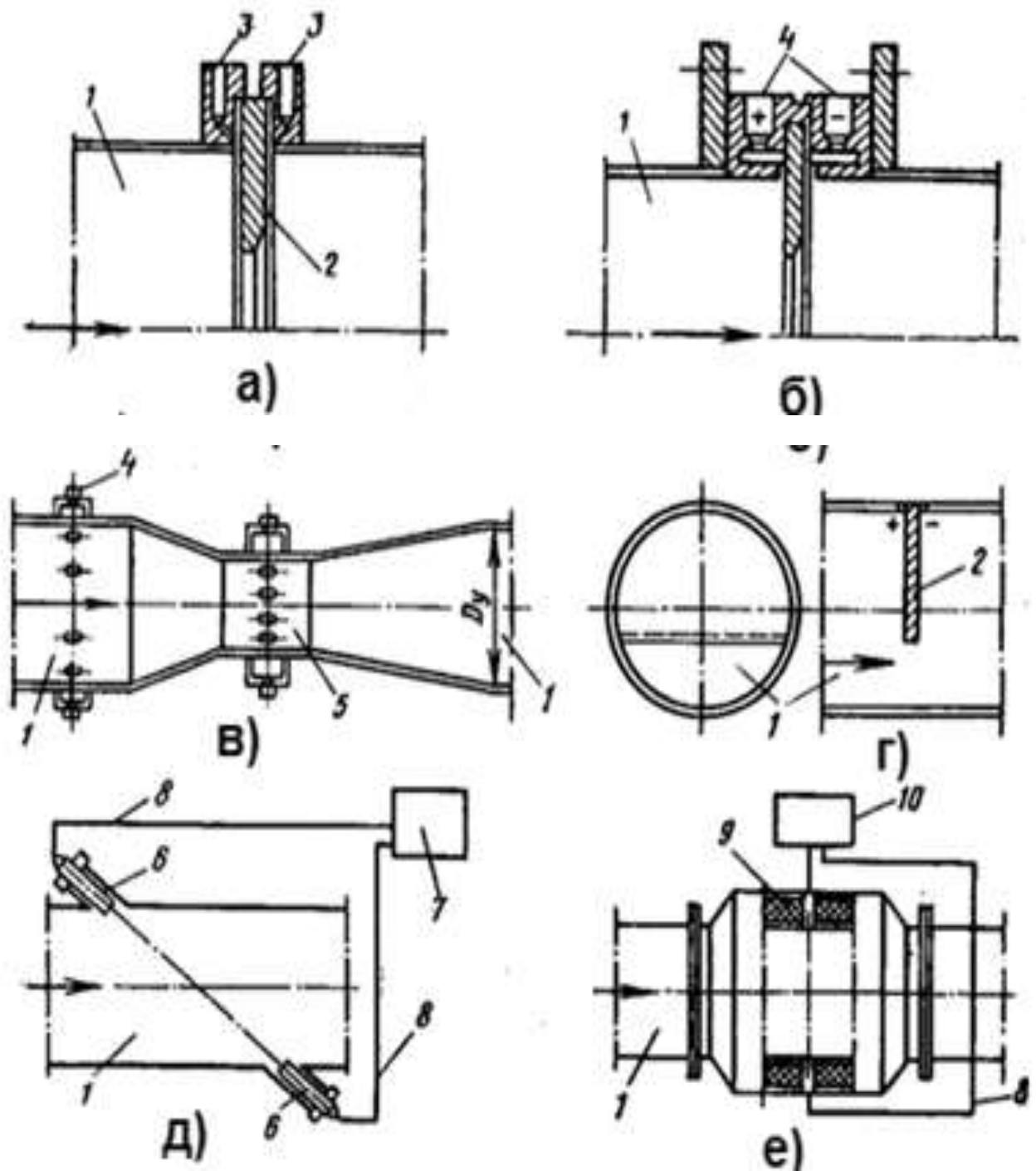
Парракли ҳажмий сув ўлчагичдан тўғри фойдаланиш учун унинг тўғри чизиқли қисми, олди томонидан 6-8 диаметр, орқа томони эса 3-5 диаметр масофада бўлиши керак. Парракли ҳажмий сув ўлчагичлар диаметри 50-200 мм гача ва ҳажми 70-1700 м<sup>3</sup>/соатгача ишлаб чиқарилади.



17-расм. Сув сатҳини дистанцион ўлчовчи ДСУ-1М узатгичнинг схемаси: 1 - қудуқ; 2 - посанги; 3 - бирламчи асбоб; 4 - сузгич.



18-расм. Вертикал дренажқудуғига ўрнатиладиган сатҳ кўрсатувчи қурилма: 1-кабел; 2, 3 ва 4-мос ҳолда юқари ва пастги сатҳ ҳамда қуруқ юриш узатгичлари; 5-қудуқли насос; 6-қудуқ.



19-расм. Сув ўлчаш қурилмаларининг схемалари: а, б ва г-мос ҳолда камерасиз, камерали ва сегментли диафрагмалар; в-Вентури қувури; д ва е-ультратовушли ва электромагнитли сув ўлчагичлар; 1-қувур; 2-диафрагма; 3 ва 4-босим олинадиган тирқиш ва камера; 5-Венту-ри қувури; 6-пъезометр узатгич; 7-электрон блок; 8-кабел; 9-электромагнит; 10-ўлчаш қурилмаси.

Мелиоратив насос станцияларини эксплуатация қилиш.

Насос станциясини ишончли ва юқори самарадорлик билан ишлаши, ундаги эксплуатация ишларини тўғри йўлга қўйилишига боғлиқдир. Бунинг учун қуйидаги асосий шартлар бажарилиши лозим.

1. Сифатли лойиха ва қурилиш-монтаж ишларини бажарилиши. Лойихалаш ва қурилишда йўл қўйилган камчиликлар, эксплуатация қилишни ёмонлашувига ҳамда қимматлашувига ва дастлабки йилларда уларни тузатиш учун қўшимча капитал маблағлар

сарфланишига олиб келади.

2. Эксплуатация хизматининг ташкилий ва техник таркибини тўғри тузилишига.

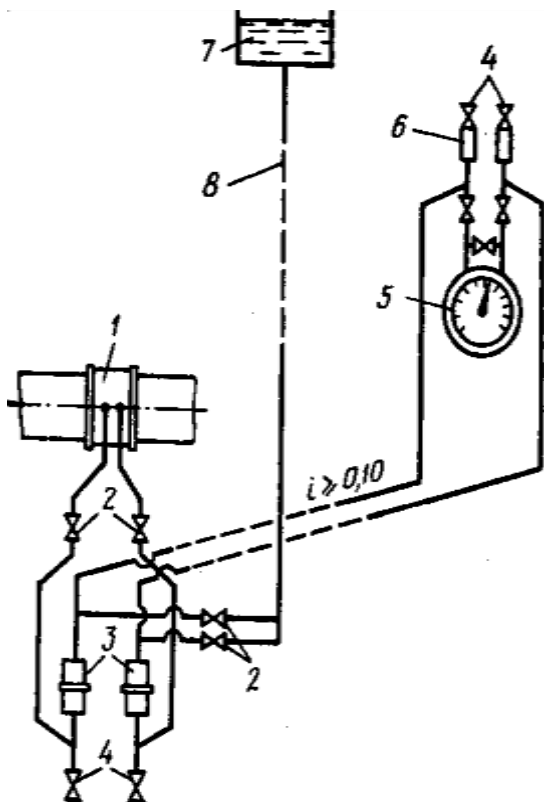
3. Эксплуатациядаги барча жараёнларни автоматлаштириш, электрлаштириш, механизациялаштириш ва компьютерлаштириш.

4. Эксплуатация штатларини юқори малакали мутахассислар билан тўлдириш.

5. Маҳаллий шароитни ўрганиш, фан ва техниканинг охириги ютуқларидан фойдаланиш ҳамда қўшни насос станцияларининг тажрибаларидан фойдаланиш асосида, насос станциясини самарали ишлашини ошириш бўйича режали ва доимий ишларни олиб бориш.

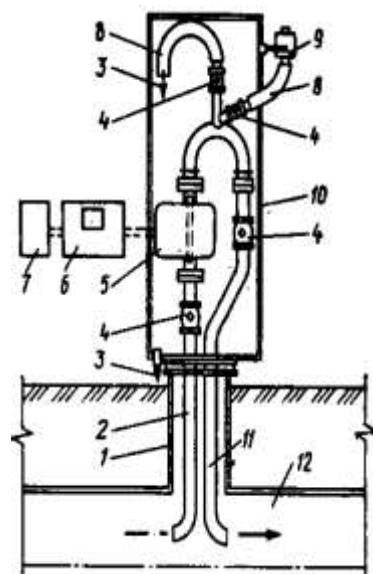
6. Насос станциясининг жиҳозлари ва иншоотларини техник эксплуатация қилиш бўйича батафсил кўрсатмалар ишлаб чиқиш.

7. Насос станцияси жиҳозлари ва иншоотларини лойиҳа томонидан тавсия қилинган энг самарали режимда эксплуатация қилиш. Узатилаётган сув миқдорини, истеъмол қилинган электроэнергияни ва 1000 тм узатилган сув учун солиштирма сув сарфларини кунлик назоратини олиб бориш.



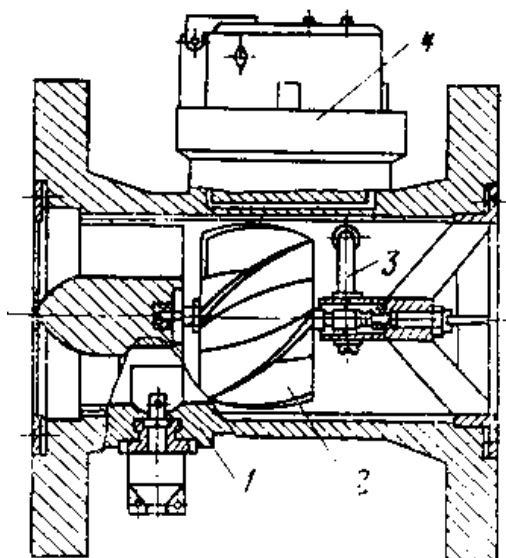
20-расм. Ифлос сувларни ўлчашда улаш чизикларининг схемаси:

1-Вентури соплоси; 2 ва 4-бекитиш ва ҳаво оқими вентиллари; 3-тиндириш идишлари; 5-диффонометр; 7 ва 8-тоза сув бачоги ва қувури



21-расм. Тезлик ҳосил қилган босим асосида ишлайдиган парциал сув ўлчагичнинг схемаси:

1-ўрнатиш патрубкиси; 2 ва 11-шунтнинг кириш ва чиқиш қувурчаси; 3-конденсат қуйиш тирқизиши; 4-кран; 5-сув сарфини ўзгартирувчи; 6-ўлчаш қурилма-си; 7-электр фильтри; 8-резина шланг; 9-вантуз; 10-кожух; 12-сув сарфи ўлчанадиган қувур.



22-расм. Парракли ҳажмий сув ўлчагич: 1 - қобик; 2 - паррак; 3-узат-гич; 4 - ҳисоблаш механизми.

8. Насос станцияси таркибидаги барча м паспорти бўлиши ва уларда ўтказилган барча таъмирлаш ишлари (деталларни таъмирланганлиги, алмаштирилганлиги ва бошқалар) тўғрисида ёзувлар бўлиши керак.

9. Ишлаб турган жиҳозларни характеристикаларини завод томонидан берилган характеристикаларга мослигини солиштириб кўриш учун, систематик тарзда ишлаб чиқариш синовларида ўтказиб туриш керак. Камчиликларнинг сабабларини аниқлаш ва уларни бартараф қилиш лозим. Насос станциясини эксплуатация қилишни ишлаб чиқилган йиллик режага асосан олиб бориш, зарур бўлганда унга ўзгартиришлар киритиш лозим.

Насос станциясини эксплуатация қилиш режасига қуйидагилар киритилиши лозим<sup>6</sup>.

Миқдорлари ва узатиш даврлари кўрсатилган сув узатиш графиги.

Эксплуатация ишларининг сметаси ва насос станцияси ишлашининг техник-иқтисодий кўрсаткичлари.

Насос станциясини эксплуатация қилиш нархини камайтириш бўйича ишлаб чиқилган ташкилий-техник тадбирлар.

Суғориш насос станциясини эксплуатация харажатларини камайтириш бўйича ишлаб чиқилган ташкилий-техник ишларнинг тахминий таркибини кўриб чиқамиз.

Насос станцияси билан сув кўтариб беришда исроф бўлаётган сув миқдорини камайтириш ҳисобига кўтариб берилаётган сув сарфини камайтириш.

Насос станциясини бошқаришни автоматлаштириш, электрлаштириш ва компьютерлаштириш ҳамда таъмир ишларини механизациялаш эксплуатация харажатларини камайтиради.

Ёғлаш ишлари, профилактик кузатишлар ва таъмирлаш ишларини ўз вақтида ўтказиш, жиҳозларни хизмат муддатини ва таъмирлаш даврларини узайтиради, жорий ва капитал таъмирлаш харажатларини камайтиради. Таъмирлаш ишларини марказлаштириш ва махсус таъмирлаш бригадаларини ташкил қилиш, таъмирлаш ишларини арзонлаштиради.

Ишлаб чиқариш синовларини ўтказиш орқали, жиҳозларни паспортидаги характеристикаларига мослиги аниқланади. Агар характеристикалар ёмон томонга ўзгарган бўлса, уларни бартараф қилиш чоралари кўрилади.

Эски жиҳозларни, фойдали иш коэффициенти юқори бўлган янгиларига алмаштириш. Тажриба ва ҳисобларнинг кўрсатишича, янги жиҳозларни алмаштиришга кетган харажатлар

<sup>6</sup>Sanks M.C., Tchobanoglous G., Bosserman B.E., G.M.Jones. Pumping Station Design, Second Editon, Copyright © 2010 by, Butterworth-Heinemann. 1070 p

жуда тез муддатда қопланар экан.

Систематик тарзда хизматчи ходимларнинг малакасини ошириб бориш. Бу тадбир натижасида насос станциясидаги фалокатлар сони қисқаради, насос станцияси самарали эксплуатация қилинади. Энг муҳим омиллардан бири, хизматчи ходимларни фан ва техниканинг охириги муваффақиятлари билан таништириб бориш ҳамда қўшни насос станциясини эксплуатация қилиш бўйича тажрибаларини ўрганишдан иборат бўлади.

Юқорида кўрсатилган барча тадбирлар, насос станциясини ишончли, узоқ вақт самарали эксплуатация қилинишига шароит яратиб беради.

### Назорат саволлари:

1. Хўжалик-ичимлик суви билан таъминлаш тизими таркибига қайси жиҳозлар киради?
2. Канализация тизимитаркибига қайси жиҳозлар киради?
3. Шамоллатиш ва иситиш тизимитаркибига қайси жиҳозлар киради?
4. Назорат-ўлчов асбоблари тизими таркибига қайси жиҳозлар киради?
5. Мелиоратив насос станцияларини эксплуатация қилиш қандай асосий шартларни бажариш лозим?

### Фойдаланилган адабиётлар:

1. Sanks M.C., Tchobanoglous G., Bosserman B.E., G.M.Jones. Pumping Station Design, Second Editon, Copyright © 1998 by, Butterworth-Heinemann.-1070 p.
2. Мамажонов М. Насос ва насос станциялари. Дарслик, Тошкент, 2012. - 272 б.
3. Мамажонов М.М. ва бошқалар. Насос станцияларидан фойдаланиш. Дарслик, «Yangi nashr», Тошкент, 2014. - 400 б.

### 3-мавзу: Қишлоқ хўжалик экинларнинг сув истеъмол қилиш ва насос станцияларининг сув узатиш поғонали графиклари.

#### Режа:

- 3.1. Сув-хўжалик ҳисоби.
- 3.2. Насос станциясининг сув узатиш поғонали графиги.
- 3.3. Насос турини танлаш.

**Таянч иборалар:** сув хўжалик ҳисоби; тупрок-мелиоратив шароити; экин турлари; суғориш меъёри; умумий суғориш меъёри; суғориш гидромодули; гидромодуль райони; келтирилган гидромодуль; сув истеъмол қилиш поғонали графиги; сув узатиш поғонали графиги; ишчи ва заҳира насослар; йиғма график; насоснинг характеристикалари.

#### 3.1. Сув-хўжалик ҳисоби.

Машинали сув кўтариб беришда, сув хўжалиги ҳисобининг асосий вазифаси, суғориш учун зарур бўлган сув сарфи миқдорини аниқлашдан иборатдир. Суғориш учун зарур бўлган сув миқдори, суғориладиган ернинг тупрок-мелиоратив шароитига ва экиладиган қишлоқ хўжалик экинларининг турларига боғлиқдир.<sup>7</sup>

Сув хўжалиги ҳисоби суғориладиган ерга экиладиган экин турлари майдонларини аниқлашдан бошланади.

$$\%_{\text{э.т.}} = \frac{\omega_i}{\omega_n} \cdot 100$$

<sup>7</sup>Sanks M.C., Tchobanoglous G., Bosserman B.E., G.M.Jones. Pumping Station Design, Second Editon, Copyright © 2010 by, Butterworth-Heinemann. 1067 p



бу ерда:

$\omega_i$ - маълум экин тури экиладиган майдон, га;

$\omega_{\text{нет}}$  - умумий суғориладиган «нетто» майдон, га;

Аниқланган экин майдонларига асосан, суғориш режими жадвали тузилади. Бу жадвалда экинларнинг номи, уларни суғориш муддатлари ва сони кўрсатилади. Умумий ва ҳар бир экин учун суғориш меъёри, уғориладиган ернинг тупроқ-мелиоратив шароитига асосан қабул қилинади.

Суғориш меъёриқуйдаги формула билан аниқланади.

$$m = \frac{M \cdot \%}{100}, \text{ м}^3/\text{га};$$

Бу ерда:  $M$ - умумий суғориш меъёри, м<sup>3</sup>/га.

%- суғориш даврлари бўйича, умумий суғориш меъёрининг тақсимланиш фоизи (%).

Ҳар бир суғориш учун суғориш гидромодули ҳисобланади.

$$q = \frac{m \cdot 1000}{86400 \cdot t} = \frac{m}{86,4 \cdot t}, \text{ л/с.га}$$

Бу ерда:  $t$ -суғориш вақти, кунларда;

$m$ - суғориш меъёри, м<sup>3</sup>/га;

86 400 – бир кундаги секундлар миқдори.

Суғориш модулига асосан келтирилган гидромодул миқдорини аниқлаймиз.

$$q_{\text{кел.}} = \frac{\alpha q}{100}; \text{ л/с.га}$$

Бу ерда:

$\alpha$  -хўжаликда маълум экиннинг алмашлаб экиш майдони, %.

$q$ - суғориш гидромодули, л/с. га

Барча қишлоқ хўжалик экинларнинг даврлар бўйича келтирилган гидромодулини қўшиб, аввал комплектланмаган, сўнгра эса комплектлаштирилган келтирилган гидромодул графигини қурамыз(23-расм)

Комплектлаштирилган гидромодул графикадаги ҳар бир давр учун истеъмол сув сарфи қуйдаги формула билан ҳисобланади.

$$Q_i = \frac{\sum_{\text{кел}} q_i \omega_{\text{бр}} \cdot E\Phi K}{1000\eta_{\text{мк}}}; \text{ м}^3/\text{с};$$

Бу ерда: $q_i$ - суғориш гидромодули ( $i$  - даврдаги гидромодул миқдори),л/с. га

$\omega_{\text{бр}}$  - суғориладиган «брутто» майдон, га;

$E\Phi K$  - ердан фойдаланиш коэффиценти;

$\eta_{\text{м.к.}}$ - машина каналининг Ф.И.К.

Ҳисобларни жадвалга туширамыз (3.2-жадвал). Жадвалдаги натижаларга асосланиб сув истеъмол қилиш графиги қурилади. (24-расм).

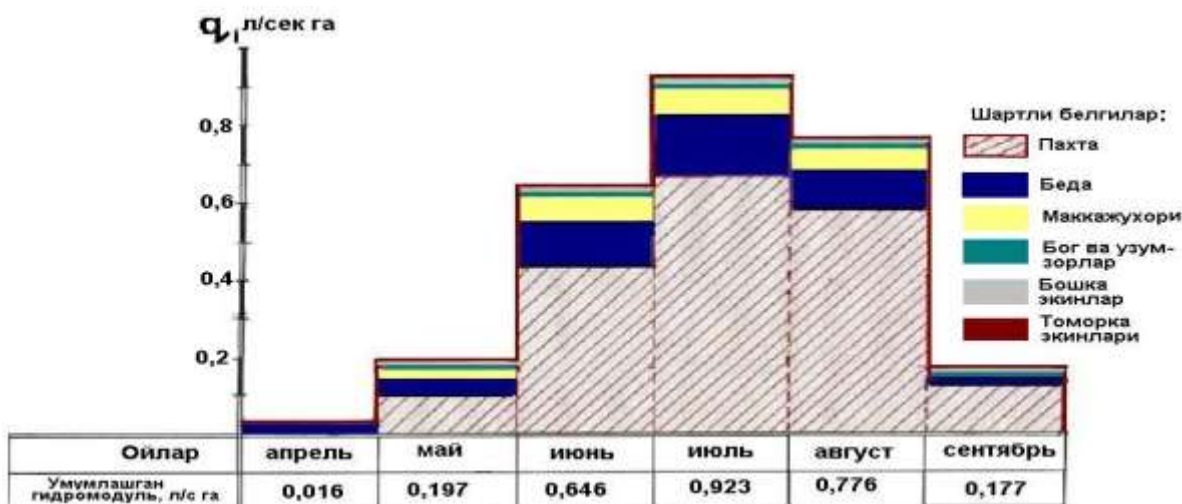
Сув истеъмол қилиш поғонали графиги (24-расм), насос станциясининг ҳар бир давр учун кўтариб бериши лозим бўлган сув сарфини кўрсатади.

3.2-жадвал. Суғориш даврида истеъмол килинадиган сув микдори.

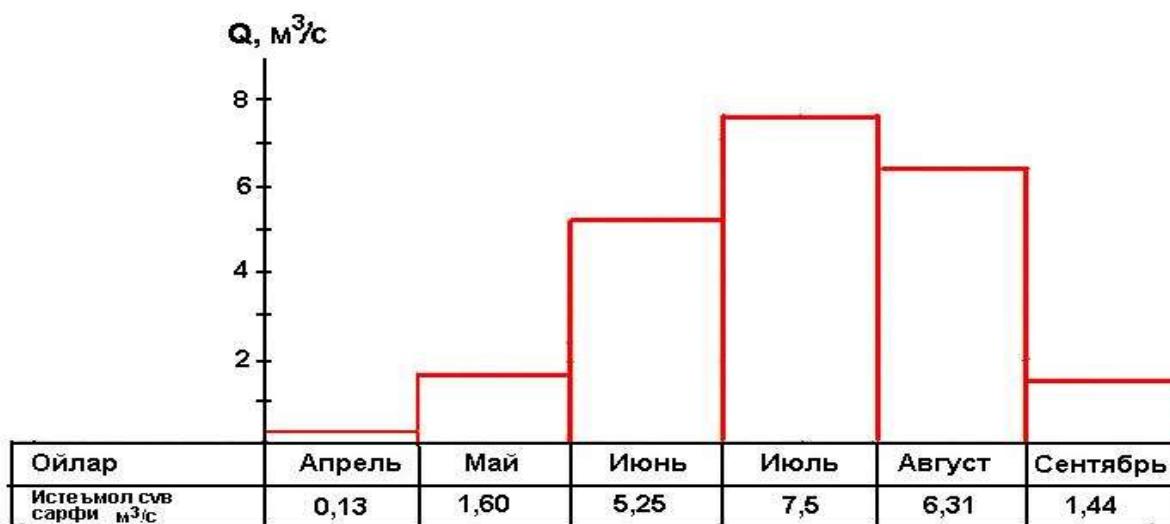
Суғориш даврлари	01.04 - 30.04	01.05- 31.05	01.06- 30.06	01.07- 31.07	01.08- 31.08	01.09- 30.09
Ҳар бир даврдаги келтирилган гидромодулнинг қиймати, л/с.га	q <sub>1</sub> =0,016	q <sub>2</sub> =0,197	q <sub>3</sub> =0,646	q <sub>4</sub> =0,923	q <sub>5</sub> =0,776	q <sub>6</sub> =0,177
Ҳар бир даврдаги сув истеъмоли сарфи (Q), м <sup>3</sup> /с	Q <sub>1</sub> =0,13	Q <sub>2</sub> =1,60	Q <sub>3</sub> =5,25	Q <sub>4</sub> =7,50	Q <sub>5</sub> =6,31	Q <sub>6</sub> =1,44

3.1-жадвал. IV – гидромодул районининг суғориш режими.

N	Экинларнинг номи	Экин ерлари микдори, %	Суғориш нормаси, м <sup>3</sup> /га	Суғориш ойлари	Суғориш ойларидаги куналар сони, t	Суғориш нормасининг ойлардаги тақсимланиши, %	Суғориш гидро- модули, л/с га	Келтирилган гид- ромодуль, л/с га
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Пахта	60	7000	V	31	5	0,140	0,098
				VI	30	22	0,610	0,430
				VII	31	36	0,960	0,670
				VIII	31	31	0,830	0,580
				IX	30	6	0,176	0,123
2	Беда	10	9400	IV	30	4	0,150	0,015
				V	31	13	0,470	0,047
				VI	30	22	0,820	0,082
				VII	31	27	0,980	0,098
				VIII	31	24	0,870	0,087
IX	30	10	0,370	0,037				
3	Маккажухори	10	6300	V	31	9	0,220	0,022
				VI	30	31	0,770	0,077
				VII	31	27	0,890	0,089
				VIII	31	23	0,550	0,055
4	Боғлар ва узумзорлар	4	6300	V	31	13	0,330	0,013
				VI	30	25	0,650	0,026
				VII	31	30	0,750	0,030
				VIII	31	26	0,620	0,025
				IX	30	6	0,150	0,006
5	Бошқа экинлар	14	3500	V	31	12	0,160	0,006
				VI	30	29	0,400	0,016
				VII	31	34	0,470	0,019
				VIII	31	25	0,340	0,014
6	Томорқа экинлари	2	9200	IV	30	2	0,070	0,001
				V	31	16	0,570	0,011
				VI	30	20	0,730	0,015
				VII	31	25	0,870	0,017
				VIII	31	21	0,740	0,015
IX	30	16	0,570	0,011				



23-расм. Комплектлаштирилган гидромулдуль графиги.



24-расм. Поғонали сув истеъмол қилиш графиги.

### 3.2. Насос станциясининг поғонали сув узатиш графиги.

Насос станцияси сув кўтариб берадиган ҳудуддаги экин турларининг сувга бўлган талабини қондириш учун, поғонали сув истеъмол қилиш графигига мос равишда сув кўтариб бериш лозим. Бунинг учун албатта сув кўтариб берадиган насослар сони ва уларнинг турлари аниқланади.

Насос агрегатлари сонини аниқлашда қуйдаги талабларга амал қилиш лозим.

1. Ишчи насосларнинг умумий сув сарфи, сув истеъмол қилиш графигини тўлиқ қоплаши лозим.

2. Хар бир насос агрегати ҳисоб сув сарфини узатаётганда оптимал ФИК режимида ишлаши керак.

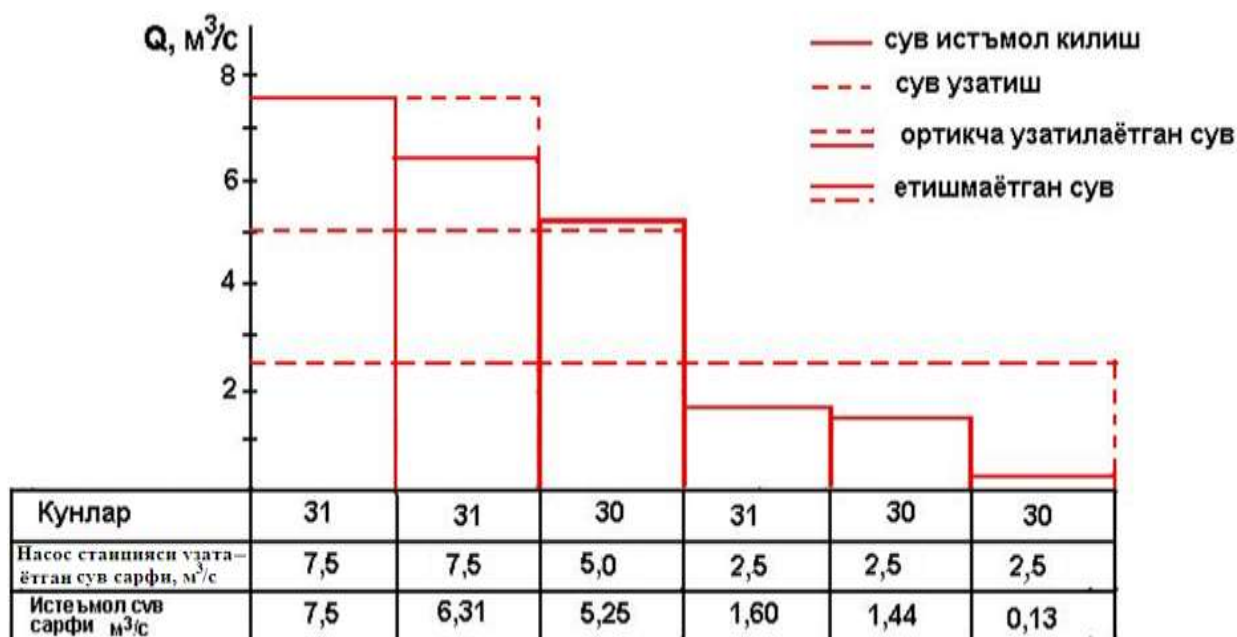
3. Насос агрегатлари бир хил турда бўлиши керак. Шунда уларни таъмирлаш, эҳтиёт қисимлар билан таъминлаш ва эксплуатация қилиш осонлашади.

Насослар сонини танлаш учун, поғонали сув истеъмол қилиш графиги такрорланиш (катта сув сарфидан кичигига қараб) тарзида қурилади. Кейин бу график иложи борича тенг бўлақларга бўлиб чиқилади. Бу бўлақлар поғонали сув истеъмол қилиш графигини тўлиқ қоплаши лозим. Графикдан чиқиб кетиш (ортиқча сув узатиш) ва унинг ичига тушиб қолиш

(кам сув узатиш) мумкин бўлган миқдорда бўлиши лозим (25-расм). Поғонали сув истеъмол қилиш графикдаги бўлақлар сони, асосий ишчи насос агрегатлари сонини беради.

Суғориш насос станцияларида, асосий насослар билан биргаликда захира насослар ҳам ўрнатилди. Асосий насослардан бирортаси эксплуатация даврида ишдан чиқса, уларни таъмирлаш даврида захира насослар ишлатиб турилади. Шароитга (баъзи ҳолатларда манбадаги лойқа миқдори, сувнинг минерализацияси ва бошқаларга) қараб, ҳар 3-7 дона насос агрегатларига 1 дона захира насос агрегати қабул қилинади. Бундан ташқари, насос станцияси омборхоналарида ҳам насос агрегати сақланади. Бу насос агрегати совуқ захира насос агрегати деб аталади. Шундай қилиб насос станциясидаги умумий насос агрегатлари сони-

$$P_{\text{умумий}} = P_{\text{ишчи}} + P_{\text{захира}}$$



25-расм. Насос агрегатлари сонини аниқлаш- тарқорланиш графиги.

### 3.3. Насос турини танлаш.

Насос турини танлаш учун албатда сув кўтариш умумий баландлиги ва бир дона насоснинг сув сарфини аниқлаш лозим

Сув кўтариш умумий баландлиги қуйдаги формула билан аниқланади.

$$H_{\text{ум.}} = H_{\text{геом.}} + \sum \Delta h_{\text{тизим}}$$

Бу ерда:  $H_{\text{геом.}}$  - геометрик сув кўтариш баландлиги, яъни машинаканалари сув сатҳи билан манбадаги сув сатҳи орасидаги фарқдир, м;

$\sum \Delta h_{\text{тизим}}$  - сўриш ва босимли қувурларда гидравлик қаршиликлар натижасида исроф бўлган босим, м;

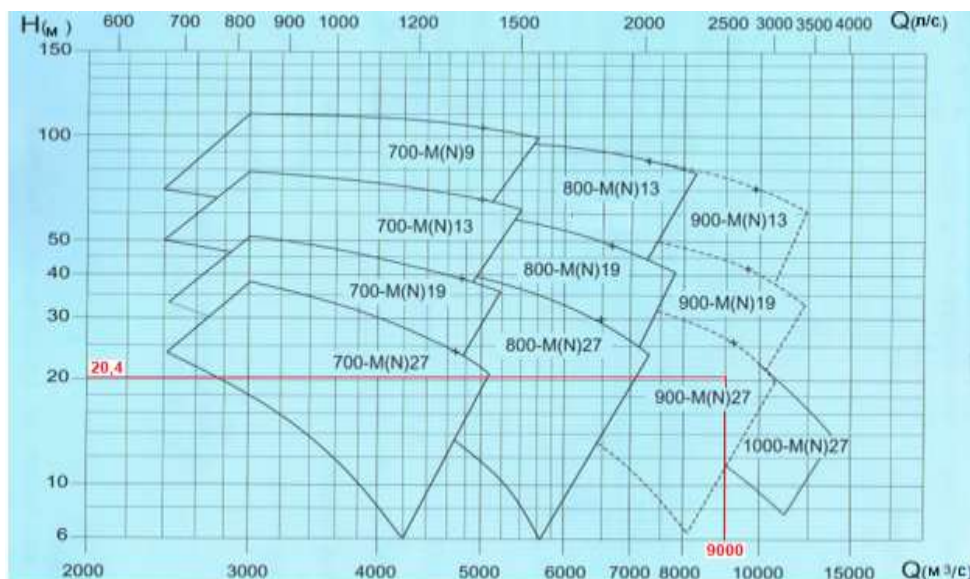
Бир насоснинг сув сарфини аниқлаш учун сув истеъмол қилиш графигининг максимал ординатаси ( $Q_{\text{мах}}$ ) миқдорини топилган ишчи насослар сонига бўламиз.

$$Q_n = \frac{Q_{\text{мах}}}{P_{\text{ишчи}}},$$

Шундай қилиб насос турини танлаш учун, унинг умумий сув кўтариш баландлиги- $H_{\text{ум.}}$  ҳамда сув сарфини- $Q_n$  аниқланди. Аниқланган параметрларга асосан насос тури танланади. асос тури, ҳар бир насос тури учун ишлаб чиқилган насосларнинг йиғма графигидан топилади<sup>8</sup>.

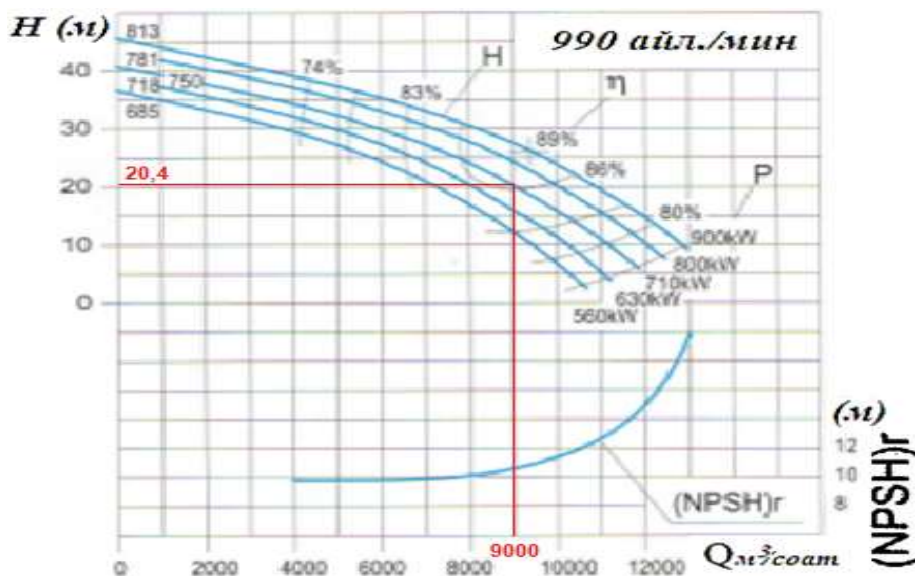
<sup>8</sup>Sanks M.C., Tchobanoglous G., Bosserman B.E., G.M.Jones. Pumping Station Design, Second Editon, Copyright © 2010 by, Butterworth-Heinemann. 1075 p

Маърузада кўрсатиб келинаётган мисолда бир насоснинг сув сарфи-  $Q_n = 7,5/3 = 2,5$  ( $2,5 \times 3600 = 9000$ )  $m^3/c$ , умумий сув кўтариш баландлиги- $H = 20,4$  м га тенг. Ушбу характеристикаларга асосан насос турини танланади. Насосларнинг йиғма графиги сифатида ХХР да ишлаб чиқилган марказдан қочма насослар олинди (26-расм).



26-расм. «KQSN900-M 27» турдаги марказдан қочма насосни танлаш йиғма графиги (А нукта:  $H=20,4$  м;  $Q=2,5$   $m^3/c$ ).

Каталогдан танланган “KQSN900-M27” насоснинг характеристикалари графигини топиб, ундан ҳисоб сув сарфи ва умумий сув кўтариш баландлигига мос келадиган характеристикаларни олиб жадвалга тушираемиз. 3.3-жадвалда ҳамда 27-расмда “KQSN700-N27” русумли насоснинг характеристикалари кўрсатилган

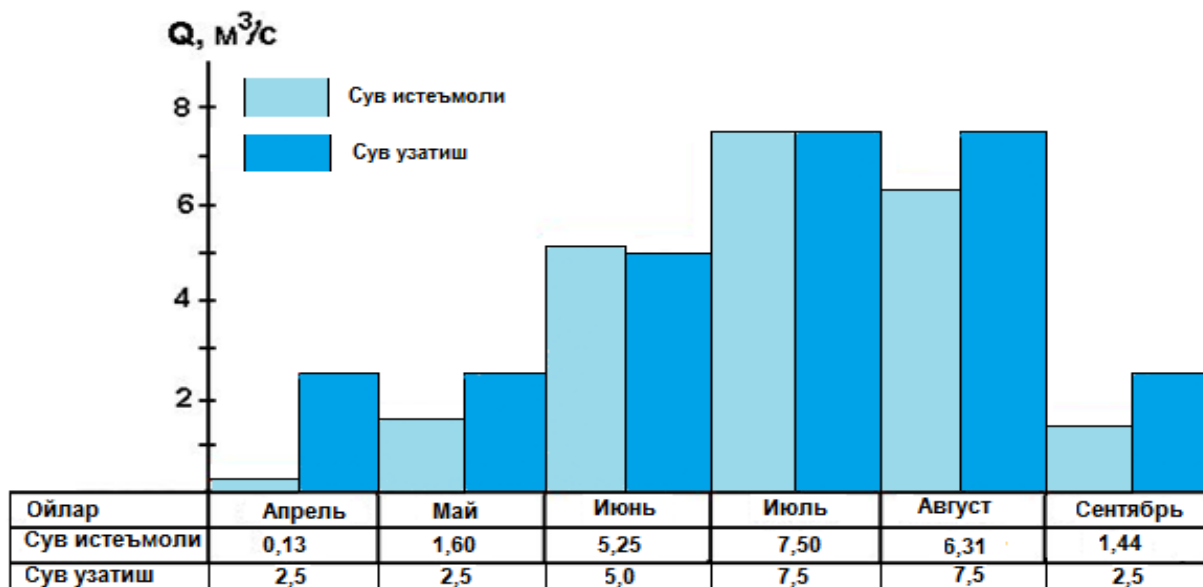


27-расм. “KQSN900-M27” маркали насоснинг характеристикалари:(А нукта: $H=20,4$  м; $Q=9000$   $m^3/соат=2,5$   $m^3/c$ ;  $n=990$  айл./мин.,  $\eta=86\%$ )

Экинларнинг сув истеъмол қилиш поғонали графиги ҳамда насос станциясида давр(ой)лар бўйича ишлайдиган насос агрегатлари сув сарфларини ҳисобга олиб, сув истеъмол қилиш ва сув узатиш поғонали солиштирма графигини қураемиз (28-расм).

3.3-жадвал. Танланган “KQSN700-N27” насоснинг характеристикалари.

Насос тури	$H_{ум,м}$	$Q_n, м^3/с$	$N_n, кВт$	$D_{и.г.}, мм$	$n, айл/мин$	$h_{м.б.}, м$	$\eta, \%$	Массаси, кг
KQSN 700-N 27	20,4	2,5	710	718	990	10,4	83	12 740



28-расм. Экинларнинг сув истеъмол қилиш ва насос станциясининг сувкўтариб бериш поғонали графиклари.

Солиштирма поғонали графикдан кўриниб турибдики (28-расм), баъзи давр(ой)ларда (июль ойидан ташқари барча ойларда) насос станцияси узатадиган сув миқдори, экинларнинг сув истеъмоли сарфидан кўпроқ. Бундай ҳолатда ресурслар-сув сарфи ва энергия исрофи кузатилади.

Ҳозирги кунда насослар ишини бошқаришнинг ҳар хил усуллари мавжуд. Энг замонавий усуллардан бири-насосни ҳаракатга келтирувчи электродвигателнинг айланишлар сонини, электр энергияси частотасини ўзгартириш орқали, зарур бўлган сув сарфи миқдорини кўтариб беришга мослаб ўзгартиришдир. Мана шунда экинларнинг сув истеъмол қилиш поғонали графиги билан насос станциясининг кўтариб бераётган поғонали сув сарфи графиги бир хил бўлиб улар устма-уст тушади, натижада сув ва электроэнергия исрофига барҳам берилади.

#### Назорат саволлари:

1. Сув-хўжалик ҳисобининг асосий мақсади нима?
2. Келтирилган гидромодул графиги нега қурилади?
3. Сув истеъмол қилиш ва сув узатиш поғонали графиклари қандай қурилади?
4. Насослар сони қандай аниқланади?
5. Насос тури қандай танланади?

#### Фойдаланилган адабиётлар:

1. Sanks M.C., Tchobanoglous G., Bosserman B.E., G.M.Jones. Pumping Station Design, Second Editon, Copyright © 1998 by, Butterworth-Heinemann. -1075 p.
2. Мамажонов М. Насос ва насос станциялари. Дарслик, Тошкент, 2012. - 272 б.
2. Mamajonov M. Nasos va nasos stantsiyalari. Darslik, Toshkent, 2012. - 352 bet.

#### 4-мавзу: Насос станцияси ва қурилмаларини эксплуатация қилиш.

##### Режа:

- 4.1. Насос станцияларидаги эксплуатация хизматини ташкил қилиш-парракли марказдан қочма насослар.
- 4.2. Насос қурилмасини биринчи ишга туширишга тайёрлаш.
- 4.3. Насос қурилмасини ишга туширишдан олдин сувга тўлдириш.
- 4.4. Марказдан қочма насосларни ишга тушириш.
- 4.5. Марказдан қочма насосларни эксплуатация қилиш.
- 4.6. Марказдан қочма насосларни тўхтатиш.
- 4.7. Насос станцияларини эксплуатация қилишда ресурстежамкор усулларни қўллаш.

**Таянч иборалар:** насос станциялари; насос қурилмалари; марказдан қочма насослар; сувга тўлдириши; оқимли насос; ишга тушириши; эксплуатация қилиши; тўхтатиши; ресурстежамкор; насослар ишини бошқариши; электр энергияси частотасини ўзгартириши; насослар айланишлар сонини ўзгартириши; иш ғилдирагини кесиш.

#### 4.1. Насос станцияси ва қурилмаларида эксплуатация хизматини ташкил қилиш.

Маълумки сувдан фойдаланувчилар уюшмалари ва фермер хўжаликлари ерларига сув кўтариб берувчи кичик сарфли насос станциялари ва қурилмаларида асосан марказдан қочма консолли –“К” (К - консолли), “Д” (Д-двухстороннего входа - икки томонлама сув кирувчи) ҳамда қудуқлардан сув кўтариб берувчи ЭЦВ турдаги насос агрегатларидан фойдаланилади. «К» турдаги насос агрегатларидан иложи борича лойқаси кам сувларни кўтаришда фойдаланиш лозим. Насос консолга ўрнатилгани учун, критик ҳолларда унинг таянч подшипниклари тез ишдан чиқиши мумкин. Лойқали сувни кўтариш учун “Д” турдаги насослар жуда қулай. Бундан ташқари унинг иш ғилдираги иккита таянч подшипникларида ўтиргани учун узоқ вақт эксплуатация қилиш мумкин.

##### 4.1.1. Парракли марказдан қочма насослар.

Марказдан қочма насосларда суюқлик, иш ғилдираги айланишидан вужудга келадиган марказдан қочма кучлар ҳисобига узатилади. Сўриш қувиридан иш ғилдираги марказига узатилган суюқлик, иш ғилдираги парраклари орқали олиб кетилади. Олиб кетилган суюқлик марказдан қочма куч таъсирида парраklar орқали олиб келиш каналига тушади. Бу ерда тезлик камайиши ҳисобига босим ортади ва суюқлик босим қувирига ўтади. Марказдан қочма насосларнинг схемаси ва асосий қисмлари <sup>9</sup> 29 – расмда кўрсатилган.

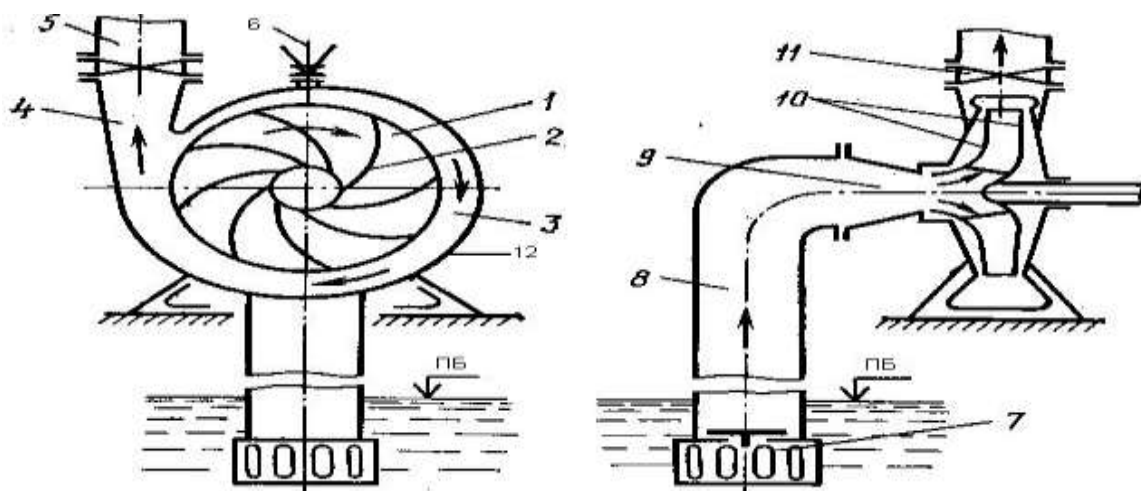
Марказдан қочма насослар одатда манбадаги суюқлик сатҳидан юқорига урнатилади. Шу сабабли насослар ишга туширилишидан олдин суюқлик билан тўлдирилиши керак. Сўриш қувири тескари клапан билан жиҳозланган насосларнинг, сўриш қувири ва иш ғилдираги жойлашган корпуси, қўлдаги ёки маҳсус идишлардаги суюқлик ёрдамида, агар тескари клапан бўлмаса, маҳсус вакуум ёки оқимли насослар ёрдамида вакуум ҳосил қилиш йўли билан суюқликка тўлдирилади.

Марказдан қочма насослар кенг тарқалган сув узатиш машиналаридир. Улар маҳсус муфтлар ёки тўғридан-тўғри электродвигатель валига уланиб ҳаракатга келтирилади. Шунинг учун, улар фойдали иш коэффициент-(Ф.И.К) ининг юқорилиги, ихчамлиги ва ишончли ишлаши билан характерлидир.

Кичик сарфли насос станциялари ва қурилмаларини самарали эксплуатация қилиш - унинг паспортидаги барча параметрларини ишлаб тургандаги параметрларига мос келишдир.

<sup>9</sup>Sanks M.C., Tchobanoglous G., Bosserman B.E., G.M.Jones. Pumping Station Design, Second Editon, Copyright © 2010 by, Butterworth-Heinemann. 186-199 p

Бунинг учун насос қурилмасининг барча қисмлари ишлашини доимо назоратда ушлаб туриш ҳамда ўз вақтида керакли хизматларни кўрсатиб туриш зарур.<sup>10</sup>



29-расм . Марказдан қочма насоснинг схемаси ва асосий қисмлари:

1 – иш ғилдирағи; 2 – паррақлар; 3 – спиралсимон олиб кетиш канали; 4 – конуссимон диффузор; 5 – босимли қувур; 6 – сув қўйиладиган ёки вакуум насос уланадиган жой; 7 – суюқлик қабул қилувчи сим турли тескари клапан; 8 – суриш қувури; 9 – сўриш патрубкиси; 10 – иш ғилдирағининг диски; 11 – задвижка; 12 – чиганок (улитка).

#### 4.2. Насос қурилмасини биринчи ишга туширишга тайёрлаш.

Кичик сарфли насос станциясидаги насос қурилмалари ва алоҳида турган насос қурилмасини ишга туширишдан олдин унинг қуйидаги қисмларини кўздан кечириб чиқиш лозим:

- тегишли калит(ключ)лардан фойдаланиб, болът ва гайкалар билан бир-бирига маҳкамланган қисмларни пухта бириктирилганлигини текшириб кўриш лозим;
- насос агрегатини пойдеворга маҳкамловчи болътлар охиригача буралади;
- насос агрегати қопқоғидаги, подшипниклар қопқоқларидаги гайкалар, сўриш ва босим қувурларининг насосга бириккан жойларидаги гайкалар охиригача буралади;
- салник зичлагичлар ва подшипникларнинг ҳолати текширилади, мойдонга солидол тўлдирилади ва ишқаланадиган сиртлар мойланади;
- электр занжирининг тўғри уланганлиги текшириб кўрилади;
- сўриш қувурининг манбадаги сув сатҳига нисбатан жойлашганлигига эътибор берилади;
- эксплуатация журнаliga керакли ёзувлар қайд қилиб борилади.

#### 4.3. Насос қурилмасини ишга туширишдан олдин сувга тўлдириш.

Ишга туширишдан олдин, мусбат сўриш баландлиги (насос иш ғилдирағининг сатҳи, манбадаги сув сатҳидан юқорида жойлашганда) билан сув кўтариб бераётган марказдан қочма насос қурилмасининг сўриш қувури ва насоснинг ичи сувга тўлдирилиши шарт. Сувга тўлдиришнинг бир неча усуллари мавжуд.<sup>11</sup>

<sup>10</sup>Sanks M.C., Tchobanoglous G., Bosserman B.E., G.M.Jones. Pumping Station Design, Second Editon, Copyright © 2010 by, Butterworth-Heinemann. 1079 p



Насос қурилмасини кўлда сувга тўлдириш. Оддий кичик қурилмалардаги марказдан қочма насосларни босим қувурларида сув бўлмаганида ва қабул қилиш клапани мавжуд бўлганда кўлда сувга тулдирилади.

Бунинг учун насос корпусининг юқори қисмидаги тикин бураб бўшатилади ва тешик орқали сув қуйилади, агар насосда ҳаво жумраги бўлса, у очиб қуйилади. Сув қуйиш тешиги ёки жумракли ҳаво найчасидан пуфаксиз сув кела бошлагунча насосга сув қуйилади.

Насос қурилмасини босим қувуридаги сув билан тўлдириш. Бу усул босим қувурида сув бўлган ҳолдагина қўлланилади. Тескари клапан бўлмаган ҳолларда ростлаш задвижкасини очиб насосга босим қувуридан сув қуйилади, ундан ҳаво чиқариб юбориш учун, ҳаво найчасидаги жумрак ёки устки тикин очилади.

Тескари клапан бўлган ҳолларда сўрувчи қувур ва насос, босим линиясидан кичик диаметрли қувур орқали тўлдирилади. Насос ишлаб турган пайтда бу қувур, вентил билан беркитиб қўйилади (30-расм).

Насос қурилмасини босимли идишдан сувга тўлдириш. Бу усулда насос ва сўриш қувурларини сувга тўлдириш учун, насосни ва сўриш қувурининг бўш қолган ҳажмидан 10-15% га кўп ҳажмли идишни насос агрегатидан юқорироқ нуқтага ўрнатамиз (31-расм). Сув тўлдириш қурилмаси қуйидагича ишлайди. Сувга тўлдирилган идиш(6)дан жумракларни очиб насос(4)ни ва тескари клапан(2) билан жиҳозланган сўриш қувури(3)ни сувга тўлдираемиз. Сувга тўлдирилган қурилмани ишга тушираемиз. Идишдан тушаётган сувни жумрак ёрдамида бекитаемиз. Насос қурилмаси ишлаб турган вақтда идиш, босим қувурига уланган кичик диаметрли қувур(8) орқали яна сувга тўлдирилади ва сунгра ундаги жумрак бекитилади.

Насос қурилмасини вакуум насослар ёрдамида сув тўлдириш. Йирик насослар ўрнатилган насос қурилмаларининг насос агрегатлари ва сўриш қувурларида вакуум вужудга келтириш учун, вакуум насосларидан фойдаланилади. Ҳозир насос станцияларида, ВВН типидagi оддий ва ДВВН турдаги кўш вакуум насослардан фойдаланилади (32- расм).

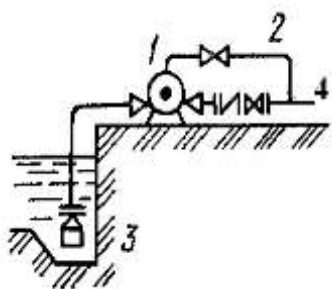
Вакуум насоснинг сўрувчи қувури, сув қуйиладиган насоснинг юқори нуқтасига уланади, босим қувури эса бирор идишга ёки бевосита канализацияга уланади. Вакуум насосни ишга туширишдан олдин унга сув қуйилади. Насос ишлаб турган вақтда унда доимо сув айланиб туриши керак.

Вакуум насосларни фақат тоза сувда ишлатиш мумкин. Сўрувчи қувурга ўрнатилган вакуумметр зарур сийракланишни кўрсатгандан кейин вакуум насос тўхтатилади. Шундагина марказдан қочма насос ишга туширилади.

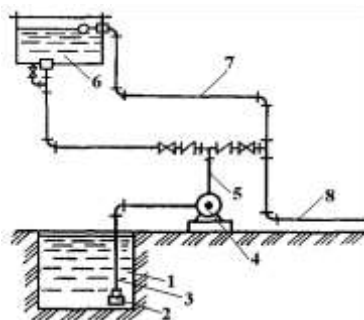
Насос қурилмасини кўтарилган сўриш қувурлари ёрдамида сувга тўлдириш. Бу усулда, насос қурилмаси ишга тушиш жараёнида, автоматик тарзда ўзини ўзи сувга тўлдиради (33-расм). Биринчи галда кўтарилган сўришқувури (ҳар хил усулларда) сувга тўлдирилади. Насос ишга туширилганда, сўриш қувуридаги сув, босим қувурига ўтади. Натижада сўриш қувуридаги босим сийракланади, босимлар фарқи ҳисобига манбадаги сув юқорига кўтарилади ва сўриш қувурининг кўтарилган қисмидан ўтиб уни тўлдиради. Насос билан босим қувурига узатилаётган сув, сўриш қувуридаги қолган ҳавони ўзи билан бирга олиб кетади. Шундай қилиб насос қурилмаси, автоматик тарзда сувга тўлдирилади ва нормал иш режимида ишлаб кетади. Насос агрегати тўхтатилганда сўриш қувурида, ўзини ўзи сувга тўлдириш учун етарли миқдорда сув қолади ва кейинги ишга туширишларда насос қурилмаси автоматик тарзда сувга тўлдирилади.

Насос қурилмасини оқимли насос билан сувга тўлдириш. Баъзи қурилмаларни ишга туширишдан олдин сувга тўлдириш оқимли насос-электрлар ёрдамида амалга оширилади. Бунинг учун сўриш қувури кўтариб ўрнатилган бўлиши керак. Кўтарилган сўриш қувурида қолган сув ҳажми, сўриш қувурининг бўш қолган қисмини тўлдириб турган ҳаво ҳажмига тенг ёки ундан кўпроқ бўлиши лозим ( $W_{\text{суб}} \geq W_{\text{ҳаво}}$ ). Тирсакдаги-7 энг баланд жойга ҳамда насос корпусининг юқори қисмидаги тикинга кичик диаметрли қувурлар ўрнатилади ва улар бирига уланади. Уланган қувур, ундан келаётган сувни ташлаш учун манбагача давом эттирилади. Тирсакка ўрнатилган қувур ва насосдан келаётган қувур учрашган нуқтага, оқимли

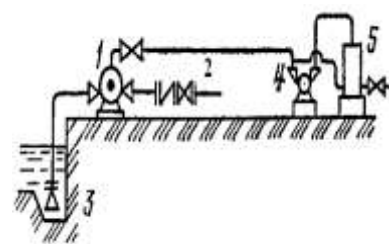
насос-эжектор ўрнатилади. Кувурларнинг зарур жойларига бекитиш-очиш кранлари ўрнатилади (34-расм).



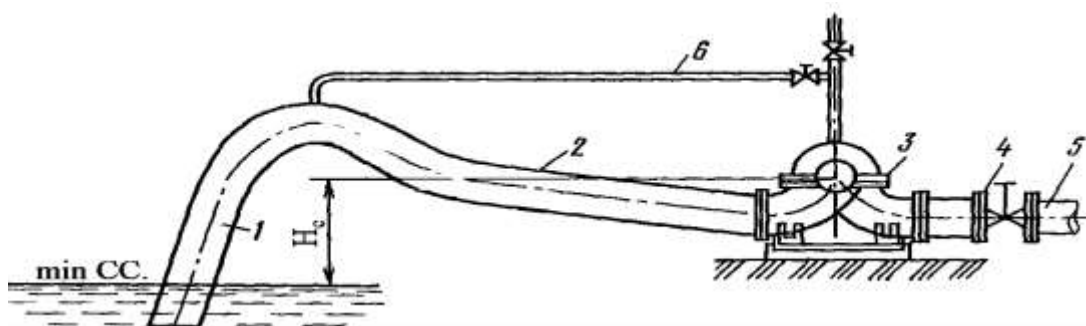
30-расм . Босим қувридан тўлдириш:  
1-насос; 2-улаш қувури; 3-манба; 4-босим қувури.



31-расм. Идишдан тўлдириш:  
4-насос; 6-идиш; 2-босим қувури.



32-расм .Вакуум насос билан тўлдириш:  
1-насос; 2-босим қувури; 3-манба; 4-вакуум насос; 5-вакуум насосни сувга тўлдириш баки;



33-расм. Насос қурилмасини кўтарилган сўриш қувурлари ёрдамида сув тўлдириш: 1 ва 2-сўриш қувури; 3-насос; 4-задвижка; 5-босим қувури; 6-сув қуйиш қувури.

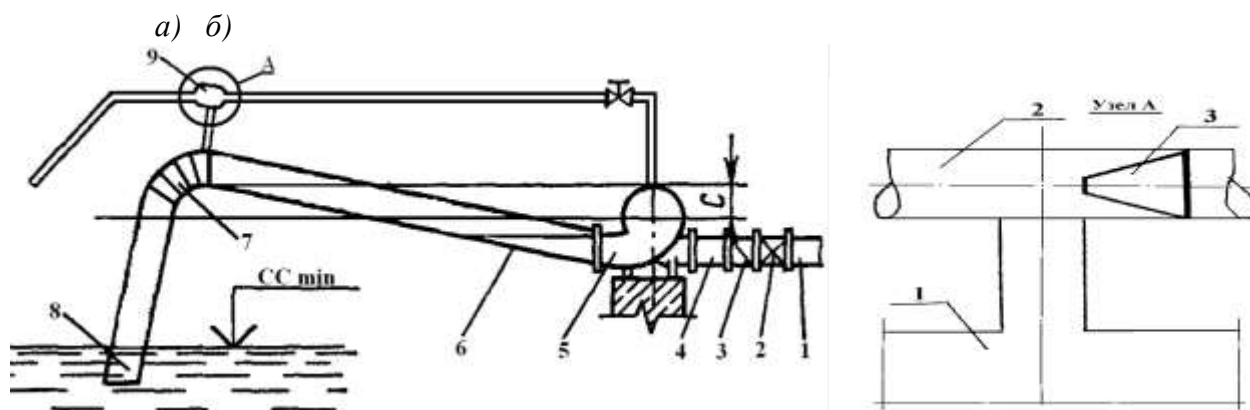
- Насосни ишга тушириш қуйидаги кетма-кетликда амалга оширилади:
- насос қурилмасининг босимли қувурига ўрнатилган задвижка ёпилади;
  - насоснинг юқори қисмидаги тиқинга ўрнатилган қувурнинг крани очилади;
  - насос агрегати ишга туширилади.

Насос агрегати ишга туширилгандан сунг қуйидаги жараён юз беради. Катта босимда ишлаётган насос-5 сувни босим қувури-1 томон ҳайдайди. Бекитилган задвижкага-2 бориб урилган сув катта босим остида насоснинг юқори қисмига ўрнатилган тиқинга қараб ҳаракатланади. Тиқиндан чиқиб катта тезликда (чунки қувурнинг диаметри сўриш қувури диаметрига қараганда 15-20 баробар кичик) ҳаракатланаётган сув эжекторга-9 узатилади. Эжекторга келган сув жеклер (ундаги тирқиш кичик қувур диаметридан 15-20 баробар кичик) орқали катта тезликда эмульсияга айланиб ўта бошлайди. Жеклердан катта тезликда чиқаётган эмульсия, сўриш қувуридан-8 кўтарилиб турган ҳавони ўзи билан бирга олиб кета бошлайди. Натижада сўриш қувурида ҳаво сийраклашиб, сув аста-секин юқorigа кўтарила бошлайди. Сувга тўлдириш системасидан аввало сув-ҳаво аралаш масса оқа бошлайди. Маълум вақт(1,5-2,0 минут)дан кейин қувурдан тоза сув тушиб, насос ва сўриш қувури сувга тўлганлигини билдиради. Шундан сунг насос агрегати ишга туширилади.

#### 4.4. Марказдан қочма насосларни ишга тушириш.

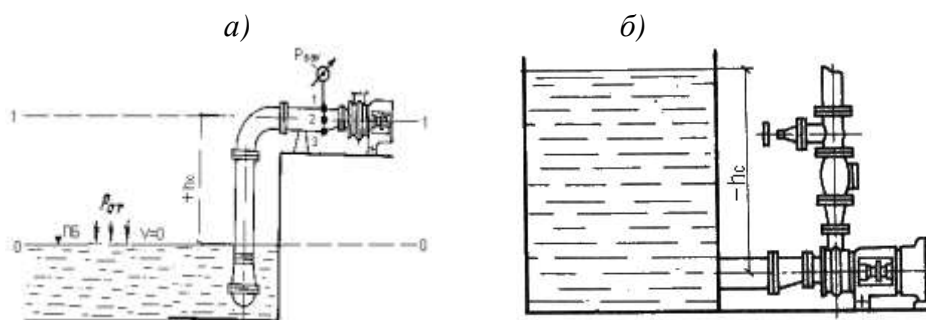
Мусбат сўриш баландлигига эга бўлган марказдан қочма насосларни (35а-расм) ишга туширишдан олдин, сўрувчи қувур ва насос сувга тўлдирилади ҳамда босим қувуридаги задвижканинг зич ёпилганлиги текширилади. Марказдан қочма насос, задвижка берк турганида ишга туширилади.

Манфий сўриш баландликли (35б-расм) насос қурилмаларида эса, насосга сув келтирадиган задвижкалар бутунлай очиб қўйилиши керак. Насос салнагига ва подшипникларга махсус найчалар орқали етарли миқдорда сув келаётганига ишонч ҳосил қилгандан кейингина насос агрегатини улаш мумкин. Насосни ишга тушириш учун магнитли ишга туширгичнинг «Ишга тушириш - Пуск» кнопкиси босилади.



34-расм. Насос қурилмасини оқимли насос билан сувга тўлдириш: а-насос қурилмаси; 1-босим қузури; 2-задвижка; 3-тескари клапан; 4-монтаж уламаси; 5-насос; 6-сўриш қузури; 7-бурилиш тирсаги; 8-сўриш қузурига кириш; 9- оқимли насос-эжектор. б- оқимли насос (эжектор); 1 - сўриш қузури; 2 – сув ва ҳаво ҳайдаш қувурчаси; 3-жиклер.

Насоснинг сўриш қузурига(патрубкиси) уланган вакууметр ҳамда босим қузурига уланган монометрга қараб, ҳисоб босими ҳосил бўлганда сунг, қузуридаги задвижка аста-секин очилади ва босим қузурига сув ўтади. Агар вакууметр ҳамда монометр булмаса, задвижка насос ишга туширилгандан 1- 2 мин кейин, яъни насос нормал айлана бошлангандан сунг очилиш лозим. Задвижка берк турганда узоқ ишлаш натижасида сув қизийди, лекин бу унча хавфли эмас, бироқ сув қизиганда насос деталлари кенгайиб, термик деформация юз бериши ва насоснинг нормал иши режими бузилиши мумкин.



35-расм. Мусбат (а) ва манфий (б) сўриш баландликли марказдан қочма насослар.

Электр двигателлардан ҳаракатланадиган насосларни ишга туширишда ваттаметрлар, амперметрлар ва вольтметрларнинг кўрсатишларини кузатиб туриш керак.

#### 4.5. Марказдан қочма насосларни эксплуатация қилиш.

Насос станциясидаги насос қурилмаси ишлаб турган даврда, навбатчи ходим хизмат кўрсатиш қоидаларига амал қилиши лозим. Назорат-ўлчов асбобларининг кўрсаткичларини кузатиб бориши, нормал эксплуатация режимидан четга чиққан ҳар бир ходисани, журналга

қайд қилиб бориши зарур. Жихозларга хизмат кўрсатиш қуйидаги текширишларни ўз ичига олади:

- навбатчиликда қурилмани айланиб, ишлаётган қисмларни кўздан кечиришни;
- назорат-ўлчов асбобларини ишлашини текшириб кўриш ва тафтиш қилишни;
- табiiй фалокатлар(кучли ёмғирлар, сув ташқинлари ва бошқалар)дан сунг, барча жихозларни махсус кўздан кечиришни;
- насос агрегати двигателларининг кучланишини текшириб туришни;
- подшипникларнинг температурасини, мойлаш ва совутиш системалари ҳамда салник тикинларини ишчи ҳолатда эканлигини;
- агрегатни тинч, товушсиз ва титрашсиз ишлашинива бошқаларни.

Насос корпусидан металлларнинг таққиллаш овозлари чиққанда, титраш кучайганда, насос агрегати қисмларининг температураси кўтарилганда, баъзи қисмларни ишдан чиқиши натижасида фалокат содир бўлиши кутилганда, ўз ўзидан нормал иш режими ўзгариб кетганда насос қурилмасини ишлатиш ман этилади ва у тўхтатилади.

Насос қурилмасининг алмаштириладиган, мойланадиган ва сув билан совутиладиган қисмлари, насосларни эксплуатация қилиш техник ҳужжатларда келтирилган муддатларда алмаштирилади. 4.1 - жадвалда марказдан қочма насослар ишидаги характерли нуқсонлар ва уларни бартараф қилиш усуллари келтирилган.

#### **4.6. Марказдан қочма насосларни тўхтатиш.**

Насос станциясидаги қурилмалар, сувдан фойдаланувчилар уюшмалари ва фермер хўжаликлари ерларига экилган экин турларининг сув истеъмол қилиш графиги(режасига) асосан ишлатилади. Керакли даврда истеъмол қилиш учун зарур бўлган сув миқдори узатиб бўлингандан сунг, насос станциясидаги маълум қурилмалар тўхтатилади.

Марказдан қочма насосларни тўхтатиш учун босим қувуридаги задвижка секин беркитилади ва ҳаракатга келтирувчи двигател (дизел ёки электродвигател) тўхтатилади<sup>12</sup>.

Насослар кетма-кет умумий босим қувурига сув узатаётган ҳолда, олдин умумий босим қувуридаги задвижка беркитилади, кейин двигателлар тўхтатилади. Агар насослар параллел ишлайдиган бўлса, задвижкалар бир вақтда ёки бирин-кетин беркитилади, кейин двигателлар тўхтатилади. Насосларни тўхтатиш асосан, график бўйича насос қурилмасининг иши тугаганда, агрегатни тўхтатиб ремонт қилиш зарур бўлганда, фалокат ва бахтсиз ҳодисалар юз берганда амалга оширилади.

#### **4.7. Насос станцияларини эксплуатация қилишда ресурстежамкорусулларни қўллаш.**

Қишлоқ хўжалигида фойдаланилаётганжуда кўп насос станциялари, насос жихозларини самарасиз эксплуатация қилиш муаммоси билан тўқнашади. Талаб қилинаётган сув сарфининг жуда катта ораликда ўзгариши шароитида насосларни эксплуатация қилиш, жихозларни жуда кўп вақт ишчи ораликдан ташқарида, яъни кичик фойдали иш коэффициентини билан ишлашига олиб келади. Насос қурилмаси билан кўтариб берилаётган сув сарфи миқдорини, истеъмол сув сарфига мос равишда тенглаштириш ҳамда энергия истеъмоли миқдорини оптималлаштириш учун ҳар хил қурилмалар ёрдамида,насос иш ғилдираги айланишлар сонини ўзгартириш усулидан фойдаланилади.Бундай қурилмаларни қўллашнинг самарадорлигини баҳолаш учун илмий асосланган услубият зарур.

Маълумки, Ўзбекистон Республикасидаги мелиоратив насос станцияларининг асосий қисмларида марказдан қочма насослар ўрнатилган ва бу насос станциялар, одатда, узун босимли қувурларга эга. Босимли қувурларга бир нечта насос агрегатлари параллел уланган бўлиб, бундай насос станцияларнинг иш режимлари, асосан, пастки ва юқори бьефдаги сув

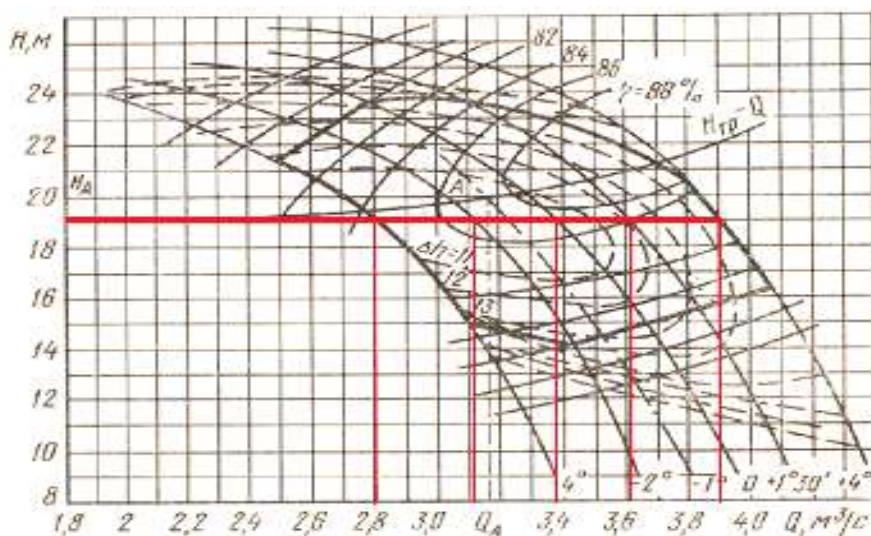
<sup>12</sup>Sanks M.C., Tchobanoglous G., Bosserman B.E., G.M.Jones. Pumping Station Design, Second Editon, Copyright © 1998 by, Butterworth-Heinemann. -258-365 p

сатҳларидан ва бир вақтнинг ўзида битта умумий қувурга ишлаётган насос агрегатларининг сонига боғлиқ бўлади. Сув сарфини бошқариш насос агрегатларини ўчириб-ёқиш орқали амалга оширилади. Бундай усулда сув сарфини бошқариш фақат битта насосни сув сарфига тенг миқдорида ўзгартириш имконини беради холос. Насос станциянинг сув узатиш графиги сув истеъмоли графигини қоплаши учун тузилишини инобатга олсак, зарур миқдордаги сув узатиш имкони бўлмаслиги сабабли, сув исрофини келтириб чиқаради. Ортиқча сув миқдори, одатда, ташлама каналларига оқиб тушади ва суғориш учун ўз аҳамиятини йўқотади.

Насос қурилмаси билан қўтариб берилаётган сув сарфи миқдорини, истеъмол сув сарфига мос равишда тенглаштириш насослар ишини бошқариш зарур. Бошқаришнинг икки хил усули мавжуд: Сон жиҳатидан –  $n = \text{const}$  бўлиб, суюқлик сарфи ўзгартирилади. Сифат жиҳатидан – айланишлар сони ёки иш ғилдирагининг ташқи диаметри ўзгартирилади.

Сон жиҳатидан бошқариш задвижкани ёпиб-очиш, сув сарфининг бир қисмини босимли қувурдан чиқариб юбориш, сўриш қувурига ҳаво юбориш ҳамда катта ўқий насослар иш ғилдираги паррақларини ва катта марказдан қочма насосларда эса, йўналтирувчи аппаратнинг паррақларини бураш орқали амалга оширилади. Масалан 36-расмда, сув қўтариш баландлиги  $H=19$  м бўлган ўқий насос иш ғилдираги паррақлари  $-4^{\circ}$  дан  $+4^{\circ}$  га бурилганда сув сарфи  $-Q=2,8$  м<sup>3</sup>/с дан  $Q=3,9$  м<sup>3</sup>/с гача ўзгариши кўрсатилган. Насос қурилмасининг ишини сифат жиҳатидан бошқариш, агрегатларнинг айланишлар сонини ўзгартириш ва иш ғилдирагини қисман кесиш йўли билан амалга оширилади.

Иш ғилдираги айланишлар сонини қуйидаги усуллар бўйича ўзгартириш мумкин. Айланишлар сони ўзгариб турувчи двигателга насосни улаш орқали. Айланишлар сонини ўзгартириб берувчи гидромурфта ва электромагнит муфта билан насос ва двигателни улаш орқали.

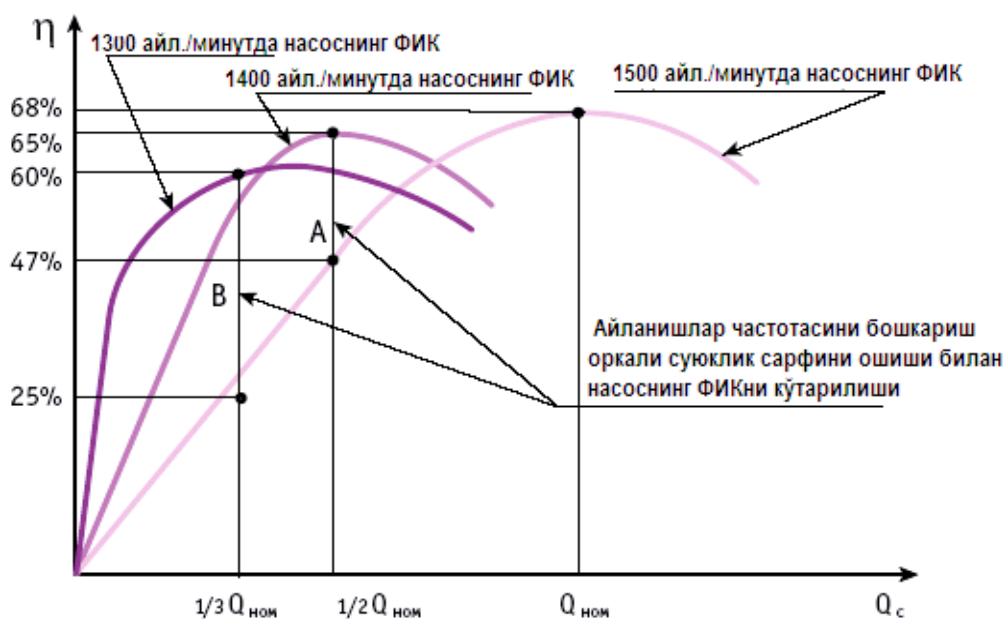


36-расм. Паррақлари бурилиб сув сарфи бошқариладиган ўқий насосхарактеристикаси ( $-4^{\circ}$ ,  $-2^{\circ}$ ,  $-1^{\circ}$ ,  $0$ ,  $+1^{\circ}$ ,  $+3^{\circ}$ ,  $+4^{\circ}$ -бурилиш бурчаклари).

Насосга уланган двигателнинг айланишлар сонини қўшимча қаршилик киритиш ва уни реостат билан ўзгартириб туриш орқали. Ҳозирги кунда насослар ишини бошқаришнинг энг самарали усули электрэнергияси частотасини ўзгартириш орқали насоснинг айланишлар сонини ўзгартиришдир.

4.1-жадвал. Марказдан қочма наослар ишидаги характерли нуқсонлар ва уларни бартараф қилиш усуллари.

НУҚСОНЛАР	САБАБЛАРИ	БАРТАРАФ ҚИЛИШ УСУЛЛАРИ
Двигател ҳаддан ташқари зўриқади.	двигател нотўғри танланган; насос нотўғри танланган.	текшириб двигателни алмаштириш зарур; иш ғилдирагини кесиш имкониятини текшириш, айланишлар сони катта бўлган двигател ўрнатиш, насосни алмаштириш зарур.
Насос ишга туширилганда сув узатмайди.	сўриш қувурига ҳаво кирмоқда.	салникни маҳкамлаш;сўриш қувурининг уланган қисмлари гайкаларини сиқиш; сўриш клапанини сув чиқармаслигини текшириш; сўриш қувури сув қабул қилиш қисми ўрнатилган чуқурликни текшириш, унга уюрма орқали ҳаво кирмаётганлигига ишонч ҳосил қилиш.
Насос керакли сув сарфини узатмайди.	насосга ҳаво кирмоқда; иш ғилдираги тиқилиб қолган; иш ғилдираги шикастланган; қувурлар ахлатга тўлиб ёки тиқилиб қолган; иш ғилдираги насос корпусига нисбатан сурилган.	салникни маҳкамлаш, сўриш қувури уланган қисмларининг гайкаларини сиқиш, сўриш клапанининг сув чиқармаслигини текшириш, сўриш қувури сув қабул қилиш қисми ўрнатилган чуқурликни текшириш ва унга уюрма орқали ҳаво кирмаётганлигига ишонч ҳосил қилиш;иш ғилдирагини текшириш ва тозалаш зарур;иш ғилдирагини очиш, текшириш ва алмаштириш керак;сўриш ва босим қувурларини текшириш ва тозалаш лозим;текшириш ва иш ғилдирагини тўғри ўрнатиш керак.
Насос керакли босимни ҳосил қилмайди.	иш ғилдираги куракларининг киришдаги қисми жуда кўп ейилиб кетган; зичлаш ҳалқасининг ейилиши натижасида ораликлар катталашган; сувга ҳавонинг аралашishi	иш ғилдирагини алмаштириш керак; зичлаш ҳалқасини алмаштириш керак; сўриш қувурини текшириш, салник тиқинини тиғизлаб қотириш ёки алмаштириш керак.
Двигател зўриқади.	иш ғилдираги ёки зичлаш ҳалқаси ейилган; насос ва двигателнинг роторлари нортўғри марказлаштирилган	иш ғилдираги ёки зичлаш ҳалқасини алмаштириш керак; валларнинг марказлаштирилганлигини текшириш зарур.
Титраш валнинг товуш чиқариб айланиши.	кавитация рўй бермоқда.	насоснинг иш режимини ўзгартириш ёки бошқа кавитацияга қарши кураш чораларини қўллаб кавитацияни йўқотиш керак.
Сальник сув ўтказиб юборади.	сальник тиқини ейилган ёки нотўғри ўралган.	сальник тиқинини қайта ўраш ёки алмаштириш зарур.
Насос таянч подшипникларининг жуда қизиби кетиши	таянч ҳалқалари орасидаги зўлдирлар жуда қаттиқ сиқилган; мой ифлосланган, сифати ёмон; мой каналлари ифлосланган; мой етарли эмас; вал қийшайган.	таянч ҳалқаларини сиқиб турган гайкани озроқ бўшатиш керак; подшипникларни ва мой ваннасини керосинда ювиб, бошқа тоза мой қуйиш керак; каналларни тозалаб, керосин билан ювиш лозим; мойни нормал кўрсаткичигача тўлдириш керак; валнинг тўғри чизиклигини текшириш ва уни тўғрилаш зарур.
Сальникларнинг қизиби кетиши	сальник тиқини ейилган, қисиш буксаси жуда маҳкам тортилган.	тиқинни алмаштираб, салникни растлаш керак



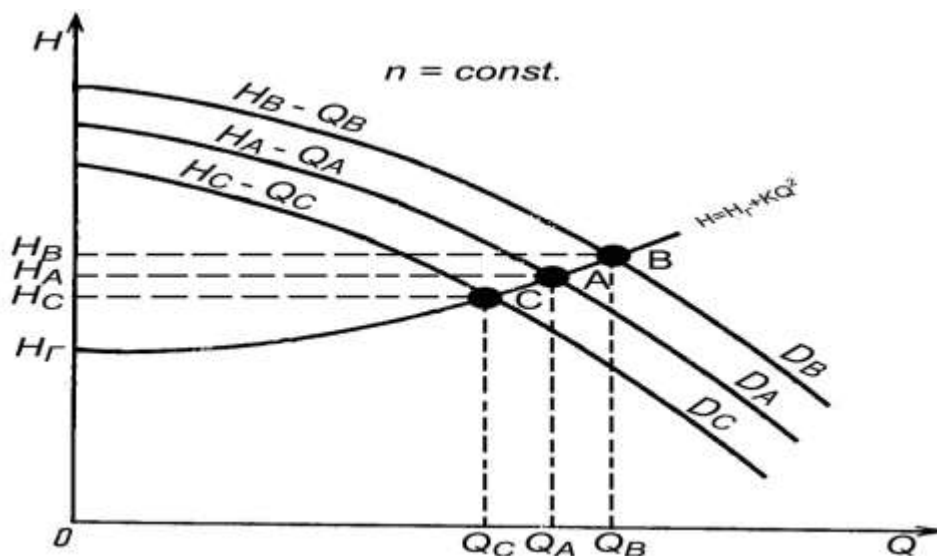
37-расм. Айланишлар частотасини бошқариш орқали суюқлик сарфини ўзгариши билан насос агрегати фойдали иш коэффициентини ўзгариши.

Насос энергияни ўзгартирувчи машина бўлганлиги сабабли, ўзининг фойдали иш коэффициентига эга, яъни насос валига қўйилган механик энергияни, насос агрегатининг босим қуворидан олинган гидравлик энергияга нисбатига айтилади. Насос фойдали иш коэффициентини- $\eta_n$  суюқлик сарфига -  $Q_n$  нисбатан ҳар хил айланишлар частотасида-  $n$  ўзгариш характери 37-расмда кўрсатилган. Ўхшашлик назариясига асосан, айланишлар частотаси камайиши билан фойдали иш коэффициентининг максимуми бирмунча камаяди ва чап томонга силжийди, мос равишда сув сарфи ҳам камаяди.

Айланишлар сонини ўзгартириш имкони бўлмаса насослар ишини иш ғилдираги ташқи диаметрини кесиш йўли билан тартибга солинади.

Насоснинг иш ғилдираги диаметри қирқилгандан сунг унинг барча характеристикалари ўзгариб (камайиб) кетади (38-расм):

$$H_B > H_A > H_C; \quad Q_B > Q_A > Q_C; \quad \eta_B > \eta_A > \eta_C;$$



38-расм. Иш ғилдираги диаметрини кесиш орқали насослар ишини тартибга солиш графиги.

Иш ғилдирагининг қирқиш ўлчамларини куйидаги формулалар билан топамиз:

$$\frac{D_A^{\text{кес}}}{D_B^{\text{бер}}} = \frac{Q_A^{\text{кес}}}{Q_B^{\text{бер}}} \quad \text{бундан,} \quad D_A^{\text{кес}} = D_B^{\text{бер}} \frac{Q_A^{\text{кес}}}{Q_B^{\text{бер}}};$$

$$\frac{D_A^{\text{кес}}}{D_B^{\text{бер}}} = \sqrt{\frac{H_A^{\text{кес}}}{H_B^{\text{бер}}}} \quad \text{бундан} \quad D_A^{\text{кес}} = D_B^{\text{бер}} \sqrt{\frac{H_A^{\text{кес}}}{H_B^{\text{бер}}}}.$$

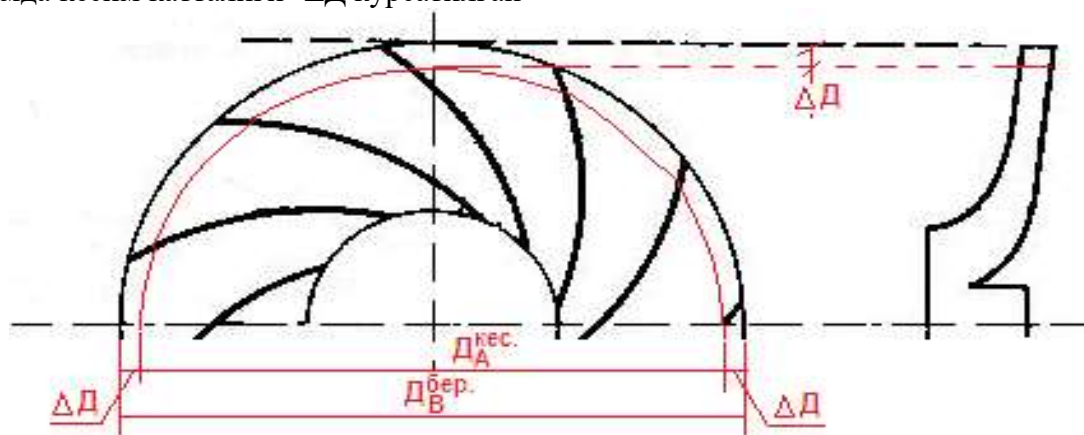
Иш ғилдираги диаметрининг қирқими катталиги:

$$\Delta D = D_B^{\text{бер}} - D_A^{\text{кес}}.$$

Йўл кўйиладиган кесим катталиги:

$$\Delta D \% = \frac{D_B^{\text{бер}} - D_A^{\text{кес}}}{D_A^{\text{кес}}} \cdot 100\% \text{ аниқланади.}$$

39-расмда иш ғилдирагининг кесиш схемаси, берилган диаметр-  $D_B^{\text{бер}}$ , кесилган диаметр-  $D_A^{\text{кес}}$ . ҳамда кесим катталиги-  $\Delta D$  кўрсатилган



39-расм. Насос иш ғилдирагини кесиш схемаси.

Хулосалар:

1. Машинали суғоришда ресурстежамкор технологияларни қўллаш бугунги куннинг энг долзарб масалаларидандир.
2. Машинали суғоришда ресурс тежашнинг асосий объектлари-электр энергияси ва сув микдоридир.
3. Машинали суғоришда ресурстежамкор технологиялар, насос станциясини экинларнинг сув истеъмол қилиш режимига мос эксплуатация қилиш орқали амалга оширилади.
4. Ҳозирги вақтда насослар ишини бошқаришнинг энг самарадор усуллари-катта насосларда тиристорли, кичик насосларда эса электр токи частотасини ўзгартириш орқали насосларнинг айланишлар сонини бошқариш орқали амалга ошириш ҳисобланади.

#### Назорат саволлари:

1. СИУ ва фермер хўжаликларида қайси турдаги насослар билан жиҳозланган насос қурилмаларидан фойдаланилади?
2. Марказдан қочма насосларнинг қайси принципда ишлайди?
3. Насос қурилмаси биринчи марта қандай ишга туширилади?



4. Насос қурилмасини ишга туширишдан олдин сўриш қувурини сувга тўлдиришнинг қайси усулларидадан фойдаланилади?
5. Марказдан қочма насослар қандай ишга туширилади?
6. Марказдан қочма насослар қандай эксплуатация қилинади?
7. Марказдан қочма насослар қандай тўхтатилади?

### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Sanks M.C., Tchobanoglous G., Bosserman B.E., G.M.Jones. Pumping Station Design, Second Edition, Copyright © 1998 by, Butterworth-Heinemann. 1079-1082 p.
2. Мамажонов М.М. ва бошқалар. Насос станцияларидан фойдаланиш. Дарслик, «Yangi nashr», Тошкент, 2014. - 400 б.
3. Мамажонов М.М. ва бошқалар. Насос станицияларидан фойдаланиш. Дарслик, «Yangi nashr», Toshkent, 2014.- 429 bet.

## **5-мавзу: Насос станцияларини автоматлаштириш ва таъмирлаш.**

### **Режа:**

- 5.1. Насос станцияларини автоматлаштириш.
- 5.2. Насос қурилмаларини таъмирлаш.

**Таянч иборалар:** *автоматлаштириш; датчик-узатгич; реле; назорат-ўлчов асбоблари; физик емирилиши; маънавий емирилиши; жорий таъмирлаш; капитал таъмирлаш; таъмирлашни режаслаштириш; таъмирлашни ташкил қилиш; пудрат усули; умумий ёки индивидуал усул; устахона; таъмирлаш жиҳозлари; таъмирлаш технологияси; қайта тиклаш.*

### **5.1 Насос станцияларини автоматлаштириш.**

**Автоматлаштириш** - ишлаб чиқариш ва бошқариш жараёнларини ўзи бажарадиган аппарат, машина ва асбоблар ёрдамида амалга оширишдир.

Насос станцияларини бошқаришни автоматлаштирилиши, сув узатиш ва уни суғориладиган майдонларга етказиб бериш соҳасидаги техник прогресснинг энг муҳим йўналишларидан ҳисобланади.

Хизмат қилувчи ходимлар томонидан технологик жиҳозлар ва жараёнлар ҳолатини кузатиб турилиши ҳамда агрегатларни қўл билан бошқарилиши натижасида насос станциясини ишонарли ва иқтисодий жиҳатдан ишлашини таъминлаб бўлмайди

Насос станциясини автоматлаштириш натижасида қуйдаги афзалликларга эришилади:

- автоматик қурилмалар, насос станцияси иш режими ўзгаришини тез аниқлаши натижасида, агрегатларнинг аниқ ва узлуксиз ҳамда ишонарли ишлаши юқори бўлади;
- агрегатларни керакли вақтда тўхтатиб ва юргизиб турилиши натижасида, фақатгина керакли сув сарфи олинади, ортиқча энергия исроф бўлмайди;
- хизмат қилувчи ходимлар ҳамда бинони ёритиш ва иситишга кетадиган сарфларни камайиши натижасида насос станциясининг ишлатиш харажатлари камаяди;
- машина залидаги жиҳозларни кичик майдонларга жойлаштирилиши, ёрдамчи ва маиший хизмат хоналарининг бўлмаслиги натижасида қурилиши харажатлари камаяди;
- агрегатларнинг ишдан чиққанини ўз вақтида аниқланиши ва уларни тўхтатилиши натижасида, жиҳозлар ва асбобларнинг ишлаш муддати узаяди;
- бир неча насос станцияларини бир жойдан туриб бошқариш имконини беради;
- хизматчи ходимлар, санитария шартларига тескари бўлган ишларни бажармайдилар.

Атоматик бошқарши, насос станцияси ичидаги диспетчир пунктидан туриб амалга оширилади. Тажрибаларнинг кўрсатишича, автоматлаштириш учун кетган харажатлар 1 - 1,5 йил ичида қопланади.

Насос станциясида қуйдаги жараёнлар автоматлаштирилиши мумкин:

- насос агрегатлари ва ёрдамчи насос қурилмаларини юргизиш ҳамда тўхтатиш;
- берилган кўрсаткичлар(сув сатҳи, сув сарфи, босим ва бошқалар)ни бир текис ушлаб ва текшириб туриш;

- кўрсаткичлар импульсини қабул қилиш ва диспетчер пунктига сигнал узатиб туриш.

Насос станцияси кўрсаткичларини кузатиб туриш учун, ҳар хил узатувчи ва қабул қилувчи қурилмалар ишлатилади. У ёки бу физик катталикнинг ўзгаришини кузатиб турувчи ва бу ўзгариш миқдорини маълум масофага узатишга қулай бошқа катталикдаги миқдорга айлантириб узатувчи атоматик қурилма қисмига датчик-узаткич дейилади. Масалан, насос станцияси параметрлари ўзгаришни электр сигналга айлантириб, бажариш механизмига узатади.

Қабул қилувчи, оралик ва бажарувчи каби уч асосий қисмдан иборат қурилмалар реле дейилади. Қабул қилувчи қисм, бошқарувчи импульсни қабул қилиб, уни оралик қисмга таъсир этувчи физик катталикка айлантиради. Оралик қисм, сигналларни қабул қила туриб, бажариш қисмига таъсир қилади. Бажариш қисми эса, чиқиш сигналларни шу заҳоти ўзгартириб, электр бошқарув занжирига узатади.

Насос агрегатларини атоматик бошқаришда қуйдаги датчик ва релелар қўлланилади:

- сув сатҳи датчиги- манбадаги сув сатҳи ўзгариши билан насосларни юргизиш ва тўхтатиш импульсларини узатиш учун;

- босим датчиги – қувурларда босим ўзгарганда атоматика занжирларини бошқариш учун;

- оқим релеси - текширилиб турувчи қувурдаги сувнинг ҳаракат йўналишига нисбатан атоматика занжирларини бошқариш учун;

- вақт релеси - насос агрегатлари ишлаб турганда, бирор жараёни ўтиш вақтини ҳисобга олиш учун;

- иссиқлик релеси- сальник (тиқин) ва подишпниклардаги температура-турани назорат қилиб туриш учун;

- вакуум релеси- насос ёки сўриш қувурида маълум миқдорда сийраклашган ҳавони ушлаб туриш учун;

- оралик релеси- белгиланган тартибда, баъзибир электр занжирларини бошқасига улаш учун;

- кучланиш релеси- насос агрегатларини бир хил кучланишда ишлашини таъминлаш учун;

- фалокат релеси- ўрнатилган иш режими бузулганда насос агрегатларини тўхтатиш учун.

Ҳозирги вақтда, сув манбасининг ҳолатини, насос станциясининг асосий кўрсаткичлари, унинг асосий ва ёрдамчи жиҳозлари ишини кузатиб ва тартибга солиб туриш учун компьютерлар технологиясидан фойдаланилмоқда.

### **5.1.1 Назорат-ўлчов асбоблари.**

Насос станциясининг иншоотлари ва жиҳозлари назорат-ўлчов асбоблари билан жиҳозланиши керак. Назорат-ўлчов асбобларининг асосий вазифаси - ишлаб турган насос станциясининг жиҳозлари ва иншоотларида қандайдир бузулишлар рўй бериб нормал иш режимидан четга чиққанлиги тўғрисида маълумот бериши ёки фалокат келтириб чиқарадиган хавфли юкланишлар пайдо бўлганда, шу агрегатларни ёки насос станциясини бутунлай тўхтатиб қўйиши лозим.

Назорат-ўлчов асбоблари қуйидаги бузулишлар тўғрисида хабар бериши лозим:

- насос станциясининг юқори ва пастги бьефларида, худди шунингдек дренаж қудуқларида сув сатҳининг кўтарилиб ёки тушиб кетганлиги;
  - ахлатларни тутиб қолувчи панжаранинг ҳамда техник сув билан таъминлаш тизими филтёрларининг текилиб қолганлиги;
  - электродвигателлар ёғ ванналаридаги ёғ сатҳининг меъёрда эмаслиги;
  - совутиш тизимига сув узатишнинг тўхтаб қолганлиги;
  - ёғ-босимли қурилма ва ресиверларда ёғ босимининг камайганлиги;
  - сув сарфи  $0,5 \text{ м}^3 / \text{с}$  дан катта бўлган насосларнинг ҳамда қуввати 320 кВт дан ортиқ бўлган электродвигателлар подшипникларининг қизиб кетганлиги;
  - насос станцияларининг электр бошқарув занжирларидаги камчиликлар.
- Қуйидаги ҳолларда насос агрегатларини автоматик тарзда тўхтатиш тавсия қилинади:
- сув сарфи  $0,5 \text{ м}^3 / \text{с}$  дан катта бўлган насосларнинг ҳамда қуввати 320 кВт дан ортиқ бўлган электродвигателлар подшипникларининг фалокатли қизиб кетганда ва совутиш учун узатилаётган техник сув ҳамда ёғни узатиш тўхтаб қолганда;
  - бир агрегат тўлиқ ишга туширилмаган ёки тўхтатилмаган ҳолларда (бир босим қувурига ишлаётган барча агрегатлар тўхтатилади);
  - сув босим қувуридан тескари оққан ҳамда электродвигател тескари айланганда;
  - тартибга солиш тизимининг босими ҳалокатли пасайиб кетганда;
  - юқори бьеф сув сатҳи ҳалокатли кўтарилиб, пастги бьеф сув сатҳи мумкин бўлган даражадан пастга тушиб кетганда ёки ахлатларни тутиб қолувчи панжара жуда текилиб қолганда (ушбу ҳолатлар агрегатларнинг фалокатли иш режимида ишлашига олиб келиши мумкин);
  - машина залини сув босганида (автоматик тарзда ҳамма агрегатларни ўчирилишига ва асосий сув затворларининг бекитилишига буйруқ берилади);
  - электр ҳимояси тизими ишлаб кетганда.

Катта ва улкан насос станцияларида фалокатларнинг олдини олиш учун қуйидагилар тавсия қилинади:

- насос станциясининг баландлиги 5 м дан ошиқ бўлган тупроқ иншоотларини, II ва III синфга мансуб тош ва бетон иншоотларини, дарёдан сув олиш иншоотларини,  $5 \text{ м}^3/\text{с}$  дан сув узатувчи насос агрегатлари ўрнатилган бинолари ва қувурларини сурилишини кузатиш ҳамда қия участкалар ва ер кўчкларини юз бериши мумкин бўлган жойларга қурилган барча иншоотлар ҳолатини назорат қилиб туриш;
- юк кўтариш қобилияти 30 тоннадан ортиқ бўлган кранларнинг кран ости балкалари, узунлиги 12 м дан ортиқ бўлган том ва девор балкалари, насос ва электродвигателларининг оғирлиги 50 тоннадан ортиқ бўлган машина зали томининг балкалари, катта юк қабул қиладиган камерали ва блокли насос станциялари бинолари, босим қувурлари ва баландлиги 5 м дан ортиқ таянч деворларининг деформацияланишини кузатиш ва бошқалар.

Олиб борилган тадбирлар ва назорат-ўлчов асбобларининг самарали ишлаши, насос станцияси ва ундаги жиҳозлар ҳамда иншоотларнинг ишончли эксплуатация қилинишига олиб келади.

## **5.2. Насос қурилмаларини таъмирлаш.**

### **5.2.1. Асосий ва ёрдамчи жиҳозлар қисмларини емирилиши.**

Эксплуатация қилиш давомида жиҳозлар физик -жисмоний ва маънавий емирилишга учрайди.

**Физик емирилишни** эксплуатация даврида жиҳозларнинг конструктив ва ноконструктив қисмларини емирилиши ташкил қилади. Натижада жиҳозларни эксплуатация қилиш қийинлашади, ишлаш қобилияти ёмонлашади ва мустаҳкамлиги камаяди.

**Маънавий емирилиш** – техниканинг ривожланиши натижасида ишлаётган машина қийматининг камайишидир.

Жиҳозларнинг узеллари ва қисмларини емирилишини шартли равишда **табiiй ва фалокат** емирилишига бўлиш мумкин. Нормал эксплуатация қилиш шароитида ишқаланиш кучи ва температурани таъсир қилиши ҳамда бошқа факторлар натижасида емирилишга, **табiiй емирилиш** дейилади ва бундай емирилиш албатта юз беради. **Фалокатли емирилишлар** техник эксплуатация қоидаларини бузулиши натижасида юз беради. Жиҳозларга нормал хизмат кўрсатиб турилса, фалокат емирилишлари юз бермайди.

Парракли насосларни эксплуатация қилиш давомида кўпроқ **абразив ва кавитация емирилиши** юз беради. **Абразив емирилиш** – оқимга аралашиб ҳаракатланаётган муаллақ лойқаларни насос қисмларига катта тезликда ишқаланиши натижасида юз беради. Насос ичига (сўриш қузури ва бошқа тирқишлардан) ҳаво кириши, насос ичида ва унинг қисмларидаги ғадир-будурликларда ҳавонинг қолиши, паст босимли жойларда тинч турган ва ҳаракатланаётган сувданҳавонинг ажралиб чиқиши ҳамда улардан ҳосил бўлган пўфакчаларнинг насос ичидаги босим кичик бўлган жойларда ёрилиши натижасида жуда катта кучга эга бўлган гидравлик зарб – **кавитация жараёни** юз беради. Насос қисмлари устида ёрилган пўфакчалардан ҳосил бўлган кавитация натижасида насоснинг қисмлари емирила бошлайди.

Бундан ташқари, **металлнинг чарчаши** натижасида ҳам насос қисмлари ишдан чиқиши мумкин, яъни ташқи кучлар таъсирида ҳосил бўлган ички кучлаништуфайли насос қисмларида микроскопик ёриқлар ҳосил бўлади ва бу ёриқлар узоқ вақт ишлаш жараёнида каттариб боради ҳамда қисмларнинг емирилишига олиб келади.

### 5.2.2. Таъмирлаш тўғрисида умумий маълумотлар.

Иншоот ва жиҳозларни дастлабки эксплуатация ҳолатига олиб келиш учун улар таъмирланади. Улар олдиндан тузилган режа буйча таъмир қилинади. Лекин баъзи ҳолларда, масалан, фалокат юз берганда, кўзда тутилмаган шошилиш таъмир ишларини бажаришга тўғри келади. Уларнинг ҳажми ёки мураккаблигига қараб, **жорий ёки капитал таъмир** қилиниши мумкин.

Режали-огоҳлантириш таъмирлаш ишлари, жорий ва капитал таъмирлашларга бўлинади.

**Жорий таъмирлаш** насос станциясидаги иншоот ҳамда жиҳозларни эксплуатация қилиш жараёнида ва уларга хизмат кўрсатиш вақтида аниқланган бузилиш ва нуқсонларни ўз вақтида бартараф қилишдан, яъни насос станцияларининг иншоотлари ва жиҳозларини ишчи ҳолатида сақлаш (майдашикастланиш ва нуқсонларни тузатиш) дан иборат.

Жорий таъмирлаш вақтида механизм ва агрегатлар тўлиқ қисмларга ажратилмайди, фақатгина ишдан чиққан қисмлар ечиб олинади. Ечиб олинган қисмлар таъмирлаб тикланади, яроқсиз ҳолга келиб қолган бўлса янгисига алмаштирилади. Жорий профилактик таъмирлашнинг мазмуни ва ҳажми, даврий ўтказиб туриладиган кўздан кечиришлар ҳамда қисман ўтказиладиган тафтишлар натижасида аниқланади.

Насослар жорий ремонт қилинганда: подшипникларнинг мой ванналари ювилади; мойи алмаштирилади; сальниклар ростланади; пойдевор болтлари тозаланади; иш ғилдираги ва подшипниклар кўздан кечирилади; валларнинг ўқдошлиги текширилади; сальник тикини ҳамда қистирмалар алмаштирилади ва ҳоказолар.

Иншоот ва жиҳозларнинг дастлабки ишчанлигини тўлиқ тиклаш учун **капитал таъмирлаш** ишлари ўтказилади. Капитал таъмирлашнинг мазмуни ва ҳажми, насос станциясининг техник раҳбарияти томонидан илгари ўтказиб келинган кўздан кечиришлар ҳамда тафтишлар, созлаш ташкилотларининг ўтказган текширишлари ёки махсус комиссиянинг хулосасига кўра аниқланади.

Таъмирланиши керак бўлган жиҳозларни қисмларга ажратишдан олдин ҳар хил режимларда агрегатнинг барча узеллари ва қисмларининг иши текширилади, бунда деталларнинг вазияти маркаланади, оралиқлар ўлчанади ва натижалар хизмат дафтарчасига ёзилади. Шундан кейин

механизмлар қисмларга ажратилади. Қисмларга ажратишда барча деталлар кўздан кечирилади ва текширилади, ишдан чиққанлар янгисига алмаштирилади. Оралиқларни ўлчаш натижалари йиғиш тугагандан сунг хизмат дафтarchасига ёзилади ва таъмиргача текшириш натижаси билан таққосланади. Шунда қилинган таъмирлашнинг сифати маълум бўлади. Насос агрегатини таъмирлаш, йиғиш ва қисмларга ажратиш учун юк кўтариш-ташиш такеллаж воситалари ва махсус мосламалар тайёрланади.

Капитал таъмир қилиш учун мўлжалланган барча объектларда таъмир ва солаш ишларининг мукамал техник баёни бўлиш лозим. Булар текшириш натижасида тузилади. Капитал таъмирлаш режаларини тузишда юқори ташкилотда қабул қилинган ишларнинг даврийлиги кўзда тутилади. 5.2-жадвалда насос станцияси иншоотларини капитал таъмирлашнинг тахминий даври кўрсатилган. Жадвалга асосан баъзи иншоотларнинг хизмат муддати 10 йил бўлса (ёпиқ бетон иншоотлар), баъзилариники (сув олиб келувчи каналлар) 100 йилга тенг. Капитал таъмирлаш даври баъзи иншоотлар (кучланиши 6 кВ гача бўлган симёғочлар) учун 3 йил бўлса, баъзилари (насос станцияси бинолари) учун 10 йилни ташкил қилади.

Капитал таъмир тасдиқланган сметалар бўйча ёки ишларнинг баёси чиқарилган баёнига кўра ўз ходимлари кучи билан, корхона ёки пудратчининг таъмирлаш бригадаси томонидан бажарилади.

Таъмир ишларининг боришини насос станцияси ёки станциялар гуруҳининг техник раҳбарлари назорат қилиб туради. Бажарилган барча оралиқ (берк) ишлар, акт тузиб расмийлаштирилиши лозим.

Тўлиқ тугаган ишларни корхона тузган комиссия қабул қилиб олиши керак. Комиссия таъмирдан чиққан объектни қабул қилиш актини тузади. Актда бажарилган ишлар рўйхати, таъмирнинг сифати, синаш натижалари, шунингдек, ишларнинг бажариш муддатлари кўрсатилади. Актга синов ҳақидаги ҳужжатлар, берк ишлар ҳақидаги актлар ҳамда узел ва деталларнинг конструкцияси амалдагидан ўзгартирилган бўлса, ижро чизмалари қўшиб берилади.

Кўзда тутилмаган фалокат таъмирлари, олдин сезилмаган майда, тасодифий шикастланишларни шошилишч тугатиш, профилактика қилиш ёки фалокат натижасида ишдан чиққан жиҳозларни шошилишч таъмирлашдан иборат. Одатда, кўзда тутилмаган шошилишч таъмирларни бажариш учун жорий таъмирга ажратилган маблағнинг 20÷25% сақлаб қўйилади.

### 5.2.3. Таъмирлаш ишларини режалаштириш.

Таъмирлаш ишларининг даври ва ҳажми, жиҳозларнинг ҳолатига, унинг иш режимига, илгари ўтказилган таъмирлашнинг сони ҳамда сифатига ва бошқаларга боғлиқ бўлади. Икки капитал таъмирлар орасидаги иш соатларига **таъмир даври** дейилади. Икки капитал таъмирлашлар ўртасидаги жорий таъмирлашлар сони, таъмир даврининг структурасини аниқлайди. Масалан, икки капитал таъмирлаш ўртасида бажарилган уч жорий таъмирлашларнинг таъмир даври структураси қуйидагича: **К – Ж - Ж - Ж -К** ёки **К-3 Ж** белгиланади. Бу ерда: **К** ва **Ж** -мос ҳолда капитал, жорий таъмирлашларнинг белгиланиши.

Таъмир ишларини режалаштириш учун қуйидаги маълумотларга эга бўлиш лозим: таъмир даврининг ўртача давом этиши ва структураси ҳамда навбатдаги суғориш даври учун сув узатиш графиги.

Кузатиш ва таъмирлашларни қуйидаги кетма-кетликда режалаштирилади:

1. Насос станциясининг ҳисоботларига асосан, қуйидаги формула ёрдамида вақтдан фойдаланиш коэффициентини аниқланади

$$\beta = T_x / T_{м.б.} = 15\,026 / 17\,280 = 0,83$$

Бу ерда:  $T_x - W / Q = 56\,800\,000 / 3780 = 15\,026$  соат – станция ҳақиқий ишлаган вақти;

$W = 56\,800\,000 \text{ м}^3$  – суғориш даврида режа бўйича узатилган сувҳажми;

$Q = 3780 \text{ м}^3/\text{соат}$  – бир насос агрегатининг сув сарфи;

$T_{м.б.} = t_1 \times t_2 \times n = 180 \times 24 \times 4 = 17\,280$  соат – насос станцияни ишлаши мумкин бўлган вақт;

$t_1 = 180$  кун – суғориш сезони;

$t_2 = 24$  соат – бир кун давомида насос станциясини ишлаши мумкин бўлган вақт;

$n = 4$  дона - насос агрегатлари сони.

2. Вақтдан фойдаланиш коэффициентини ҳисобга олиб, жорий таъмирлашлар орасидаги давр соатларда аниқланади

$$t = T_{т.д.} / m \times \beta = 10\,000 / 4 \times 0,83 = 3\,010 \text{ соат,}$$

Бу ерда:  $T_{т.д.} = 10\,000$  соат – таъмир даврининг давомийлиги;

$M = 4$  – таъмир даври структурасидаги К ва Ж коэффициентларининг йиғиндиси;

$\beta = 0,83$  - вақтдан фойдаланиш коэффициенти.

1. Охириги капитал таъмирлашдан сунг насоснинг соатларда ишлаган вақти, ремонтлар ўртасидаги давр –  $t$  ва таъмир даври ҳамда таъмир даври структурасини ҳисобга олиб, жорий ва капитал таъмирлашлар сони аниқланади.

2. Таъмир ишларини, суғориш даври бошланишидан олдин, суғориш яқин келиб қолган бўлса, улар биргаликда бажарилади.

Таъмирлаш графигига асосан насос станцияси агрегатларини тўхтатиш, сув узатиш графигини ҳисобга олган ҳолда бажарилади. Йиллик сув узатиш режа-графиги Ирригация тизимлари бошқармаси бошлиғи томонидан тасдиқланади. Асосий жиҳозларни кузатувдан ўтказиш учун 3 соатдан кам вақт ажратилади. Капитал ва жорий таъмирлаш даврида насос агрегатларини тўхтаб туриш вақти, таъмир ишларининг мураккаблигига ҳамда таъмир ишларини ўтказишга тайёргарлик ишларининг сифатига боғлиқдир. 5.2-жадвалда насос станцияси иншоотларини капитал таъмирлашнинг тахминий даври кўрсатилган.

Таъмир даврида тўхтаб туриш вақти:

- электродвигателларда -электр симларини, реостатларни, мойли ўчиргичларни, шиналарни, трансформаторларни таъмирлашга боғлиқдир;

- насосларда -задвижкалар ва уларни ҳаракатга келтирувчи қисмларни, тескари клапанларни, станция ичидаги сўриш ва босимли коммуникацияларни таъмирлашга боғлиқдир.

- Насосларни таъмирлаш учун эҳтиётқисмлар, насос қисмларини қуйидаги тахминий хизмат кўрсатиш вақтига асосан тайёрланади:

- кавитация шароитида ишлаётган иш ғилдираклари – 12 000 соат;

- нормал шароитда ишлаётган иш ғилдираклари – 25 000 соат;

- насоснинг вали – 25 000соат;

- зичлаш ҳалқалари – 10 000соат;

- ҳимоя втулкалари – 10 000соат.

ЭЦВ турдаги артезиан насосларининг таъмирлаш даври 8 000÷9 000 соатни ташкил қилади. Иккита капитал таъмирлаш орасида 10 марта жорий ва бир марта ўрта таъмирлаш ишларини ўтказилади.

#### 5.2.4. Таъмирлаш ишларини бажаришни ташкил қилиш.

Насос станцияларида таъмирлаш ишлари **хўжалик** ва **пудрат** йўли билан бажарилади. Жиҳозлар хўжалик йўли билан таъмирланганда одатда индивидуал усулдан фойдаланилади. **Индивидуал усулда**, насос агрегати ва бошқа машиналардан таъмирлаш учун ечиб олинган қисм ва деталлар, таъмирлангандан сунг қайтариб яна шу насос агрегати ва машиналарга ўрнатилади. Индивидуал усулдаги таъмирлаш ишлари, насос станциясининг хизматчи ходимлари томонидан бажарилади.

**Пудрат усулида** олиб бориладиган таъмирлаш ишлари, шартнома асосида, ихтисослашган таъмирлаш ташкилотлари томонидан бажарилади. Жиҳозларнинг тури ва ўлчамларига нисбатан ҳамда уни транспортда ташиш имкониятига қараб таъмирлаш ишлари **умумий** ёки **индивидуал** усулда олиб борилади. Юқори малакали мутахассислар ва техник воситалар билан таъминланган ихтисослашган таъмирлаш корхоналарда умумий усулда таъмирлаш, замонавий технология бўйича узлуксиз ишлаб чиқаришни назарда тутиб, юқори сифатли таъмирлаш

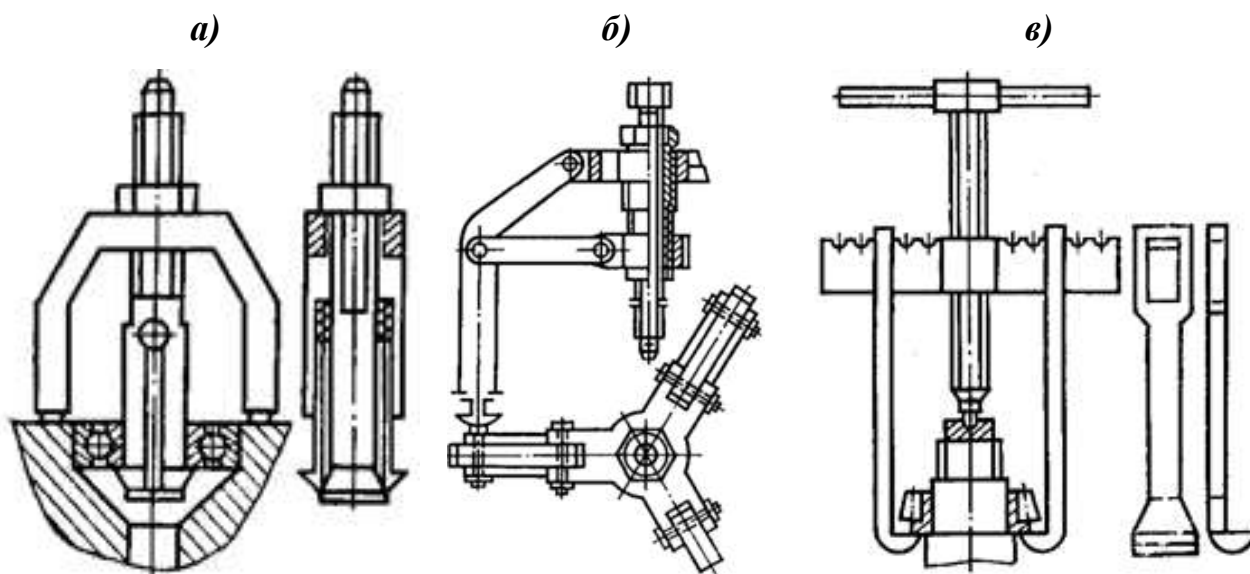
ишлари амалга оширишга кафолат беради. Ушбу усул бўйича таъмирдан чиққан ҳар қандай қисмлар ва деталларни, шу турдаги барча машиналарга ўрнатиш мумкин бўлади.

Катта насос агрегатларини таъмирлаш одатда, насос станцияси хизматчи ходимларининг ёрдами билан, ихтисослашган таъмирлаш корхоналарининг кўчма бригадаси томонидан амалга оширилади. Бунда таъмирланаётган машина деталларини тиклашнинг завод усули кенг қўлланилади. Бажарилган таъмирлаш ишларининг ҳажми ва сифати ҳамда берк ишлар, оралик қабул қилиш далолатномалар асосида пудрат ташкилотининг техник ходимлари томонидан назорат қилинади.

Жиҳозларни таъмирлаш бўйича ўтказилган жорий ва унча мураккаб бўлмаган капитал таъмирлашда бажарилган тўлиқ ишлар, насос станциясининг техник ходимлари томонидан қабул қилади. Капитал таъмирланган катта ва қимматбаҳо объектлар, корхона томонидан ташкил қилинган комиссия томонидан қабул қилинади. Комиссия таъмирдан чиққан объектни қабул қилиш далолатномасини тузади. Далолатномаларда бажарилган ишлар рўйхати, таъмирнинг сифати, синаш натижалари, шунингдек, ишларнинг бажариш муддатлари кўрсатилади. Далолатномага синов ҳақидаги ҳужжатлар, берк ишлар ҳақидаги актлар ҳамда узел ва деталларнинг конструкцияси амалдагидан ўзгартирилган бўлса, ижро чизмалари қўшиб берилди. Таъмирдан чиққан объектда чала бажарилган ишлар қабул қилинмайди. Аниқланган камчиликлар тугатилгандан сунг ва агрегатлар иккинчи марта катта нагрузка остида синаб кўрилгандан кейин объект қабул қилинади.

### 5.2.5. Таъмирлаш-тиклаш устахоналари ва асбоблари.

Таъмирлаш-механик устахоналари одатда катта насос станцияларида, баъзи ҳолларда эса, ўртача насос станцияларида ҳам ташкил қилинади. Доимий таъмирлаш-механик устахоналарида қуйидаги станоклар ва таъмирлаш жиҳозлари тўплами бўлиши керак:



42-расм. Деталларни ажратиб - чиқариб олувчи мосламалар:  
а- подшипникларни прессловчи; б- иш гилдирагини валдан чиқарувчи; в- подшипникни валдан чиқарувчи.

- винт кесувчи токар ва тик пармаловчи ҳамда фреза станоклари;
- ўзгарувчан токли пайвандлаш аппарати;
- доимий токни ўзгартирувчи пайвандловчи;
- юк кўтариш жиҳозлари – кўприкли кран, кран-балка, бир-икки таллар ва бошқалар;
- слесар дастгоҳи;

- валнинг эгилиши ва иш ғилдирагини статик балансировкалайдиган роликли таянч (40-расм);
- горизонтал валларни марказлаштириш мосламаси (41-расм);
- қисмларни пресслаш ва ажратиш олиш учун ҳар хил съёмник – мосламалар (42-расм);
- электродвигател ротори ва иш ғилдирагини қисмларга ажратиш тагликлари;
- ўлчов асбоблари тўплами.

Таъмирлаш-механик устахоналарида таъмирлаш ишларини тезлаштириш ва таннархини пасайтиришга қуйидагича эришилади:

- ишлаб чиқариш жарёнларини механизациялаш;
- илғор технологияларни жорий қилиш;
- ишлаб турган жиҳозларни модернизациялаш;
- самаралироқ материалларни жорий қилиш;
- эҳтиёт қисмлар сарфини камайтириш;

### 5.2.6. Насосларни капитал таъмирлаш технологияси.

**Марказдан қочма насослар.** Марказдан қочма насосларда сув сарфи 15-20% камайганда, кучли титраш ҳосил бўлганда, кавитация емирилишлари юз берганда, иш ғилдираги валининг ейилиши ва бошқалар салбий жараёнлар содир бўлганда капитал таъмирланади. Капитал таъмирлаш қуйидаги операцияларни ўз ичига олади:

- насос ёки унинг кўп қисмлардан иборат узели тозаланади ва ювилади;
- узелларни деталлар бўйича қисмларга ажратиш ва ювиш;
- ҳар бир деталнинг техник ҳолатини назорат қилиш(дефектлаш);
- деталларни таъмирлаш ва тиклаш;
- узел ёки насосларни қайтадан йиғиш;
- насосни чиниқтириш ва синаш.

**«К» турдаги насосни қисмларга ажратиш.** Насосни қисмларга ажратишдан олдин босим қувуридаги задвижка охиригача беркитилади, деталларни қўйиш учун тахталардан майдонча тайёрлаб олинади. Агар сўрувчи қувурда задвижка бўлса, у ҳам беркитилади, сунгра насосдан сув ва мой ваннадан мой чиқариб юборилади, вакуумметр ва манометр ечиб олинади. Насосдан сувни чиқариб юбориш учун кожух-чиғаноқнинг пастки қисмидаги тирқиш бураб бўшатилади, мой кўрсаткич найчасининг каллагини пастга буриб, подшипниклардаги мой чиқарилади.

Насосни қисмларга ажратиш -қопқоқни олишдан бошланади. Бунинг учун олдин сўрувчи қувурдан монтаж қуймаси ёки сўрувчи қувурни насосга бириктириб турадиган ўтиш диффузори ажратиб олинади. Қистирмани шикастламаслик учун втулкаларнинг гайкалари оҳиста бураб бўшатилади ва насос қопқоғи олинади.

Агар иш ғилдирагини кўздан кечириш лозим булса, чекка гайкани бўшатиш ва махсус винтли ажраткичлар ёрдамида иш ғилдирагини ажратиб олиш керак.

Насосни тўлиққисмларга ажратиш учун, ярим муфтани олиб, двигатель насосдан ажратилади. Агар тасмали узатма бўлса, насос валидан чиқарилади, сунгра подшипникларнинг қопқоғи ва салникнинг қисиш буксаси олинади ҳамда салник тикмаси чиқарилади. Агар насоснинг иш ғилдираги валдан олинмаган бўлса, уни ғилдирак ва подшипниклар билан бирга чиқариш мумкин. Бунинг учун валнинг чеккақисмига қистирма орқали болға билан уриб, вал сўриш томонига чиқарилади. Агар эҳтиёж бўлмаса, бошқа деталларни қисмларга ажратмаса ҳам бўлади. Деталлар ҳамда бутун насос тескари тартибда йиғилади.

Шуни ҳисобга олиш керакки, насос деталлари асосан чўяндан тайёрланади, шунинг учун насосни қисмларга ажратиш ва йиғишда чўян деталларга болға билан уриш мумкин эмас. Бунда махсус ажраткичдан фойдаланиш, болға билан уриладиган жойга қистирма қўйиш керак.



**«Д» турдаги насосни қисмларга ажратиш.** «Д»турдаги насосни қисмларга ажратиш учун олдин манометр ва вакуумметр олинади, насосдан сув ҳамда мой чиқариш тикинлари бўшатилади ва ярим муфталар ажратилади. Сунгра подшипникларнинг гайкалари бўшатилади, насос қопқоғидаги салникларнинг қисиш муфталаридаги гайкалар бўшатилади, насос қопқоғива подшипникларнинг қопқоғиолинади. Шундан сунг вал ўзидаги ҳамма нарсалар билан бирга чиқарилади. Узеллардаги қисмларни деталларга ажратиш, тозалаш, ювиш ва бошқа жараёнлар худди «К» турдагинасосниқидек бажарилади. Насос тескари тартибда йиғилади.

**Ўқий насослар.** Ўқий насосларни капитал таъмирлаш одатда насос станциясининг ўзида, ихтисослаштирилган махсус таъмирлаш бригадаси томонидан амалга оширилади.

Баъзи деталларни таъмирлаш ва тиклаш ишларини, ихтисослаштирилган таъмирлаш корхоналарида бажариш мақсадга мувофиқдир. Ўқий насосларни капитал таъмирлашда ҳам, марказдан қочма насосларни капитал таъмирлашда қўлланган технологик жараёнлардан фойдаланилади.

Ўқий насослар катта насослар синфига мансуб бўлганлиги ҳамда мураккаб механик қисмлар(иш ғилдираги парраклари ўз ўқи атрофида айланиши, парракларни айлантириш мосламалари ва бошқалар)га эга бўлганлиги сабабли, таъмирлаш ишларини юқори малакали мутахассислар бажаради.

### **2.5.7 Насос қисмларини қайта тиклаш усуллари.**

**Ковак ва кемтикларни йўқотиш,** Иш ғилдирагининг парраклари, йўналтирувчи аппаратнинг кураклари, спирал корпус камералари сувдаги қум зарралари таъсирида ейилади ва емирилади. Натижада сув оқадиган деталларнинг сиртларида ковак ва кемтиклар ҳосил бўлади. Юзалардаги 1÷2 мм коваклар жилвир тош билан кетказилади, чуқурлари эса электр пайванд усулида ямалиб, жилвир тош ва жилвир билан ишқалаб ташланади. Чуқур дарзлар шикастланмаган металлгача пармаланади, тешик четлари пўлат йўнғич билан йўнилади ва пайвандлаб қуйилади.

Дарзлар ва кемтиклар пайвандлангандан сунг иш ғилдирагига термик ишлов берилади, яъни 2÷6 соат давомида 600÷650°C температурада ушлаб турилади ва 150°C гача аста-секин совитилади.

Баъзи насосларда иш ғилдирагининг кавитация ва ейилишга чидамлилигини ошириш учун у 2×13 маркали зангламас пўлат ёки 1Х18Н9Т маркали пўлатдан тайёрланади.

Агар деталлар кавитация натижасида емирилган бўлса, ЭА1 ёки ЭФ13 электродлари билан пайвандланади. Деталлар механик ейилганда кемтиклар 13КН ЛИИВТ электродлари ёки Т590 ва Т620 маркали қаттиқ электрод қотишмалари билан пайвандланади.

Зангламас пўлатдан тайёрланган деталлар пайвандлаш пайтида тоб ташлайди, шунинг учун тоза ишлов берилган деталнинг кучли қизиби кетишига йўл қўймаслик керак. 2Х13 маркали зангламас пўлатдан тайёрланган баъзи деталлар яхши пайвандланмайди. Бундай пўлат деталлар ОХ18Н9Т, Х18Н12М, Х25Н15 электродлари билан пайвандланади. Чўян деталлардаги кемтик ва дарзлар совуқлайин ва қиздириб пайвандланади. Совуқлайин пайвандлашда, пайвандладиган жойнинг температураси 40 -80°C бўлиши керак. Бунда кам углеродли пўлат, қизил мис, чўяндан қилинган ва махсус қопламали электродлардан фойдаланилади. Пайвандлаб ёпиштирилган металл жуда қаттиқ бўлгани учун кескич, зубило ёки эгов билан ишлов бериб бўлмайди. Шунинг учун бундай жойлар фақат жилвир тош билан ишланади.

Қизил мисдан қилинган электродлар билан пайвандланган жойдаги чок жуда мустаҳкам бўлиб чиқади, бундай чокка қаттиқ қотишмалардан қилинган кескичлар билан ишлов бериш мумкин.

Қиздириб пайвандлаш вақтида детал 500÷600°C гача қиздирилади, пайвандлаш тугагандан сунг эса, аста-секин совитилади. Йирик деталларни қиздириш қийинлиги ва қиздирилган деталларни пайвандлаш ноқулайлиги туфайли бундай усул кам қўлланилади.

Чўян деталларни пайвандлашнинг бу усулларида ташқари, уларни махсус қопламали

чўян электрод билан пайвандлаш усули ҳам бор. Бунда суоқлантириб ёпиштирилган детал мурт аммо жуда қаттиқ бўлади, унда жуда кўп тешиқлар ва майда дарзлар қолади. Чўян электродлар билан пайвандлашда ўзгармас тоқдан фойдаланилади. Лекин қутблилик тескари олинади (электродда плюс қутб бўлади).

Электр пайвандлашдан ташқари, чўянни газ билан ҳам пайвандлаш мумкин. Пайвандлашдан олдин детал 4(X) - 600°C гача қиздирилади, пайвандлангандан сунг аста-секин совитилади. Деталларни қиздириш учун баланд температура ҳосил қилиш кераклиги, иш унумининг пастлиги, кўп дарзлар ҳосил бўлиши бу усулни қўллашни чеклайди.

**Баббит подшипникларни таъмирлаш.** Иш мобайнида баббит подшипниклар ейилади. Агар подшипникларнинг баббит сиртида тирналиш, буртиқ ва сидирилишлар бўлса, улар металл деталлар юзасини тарашлаб текислайдиган асбоб-шабер билан кетказилади.

Агар вкладишлар анча ишқаланиб, улар билан вал бўйинлари орасидаги кичик оралиқ - зазор йўл қўйилгандан ошиб кетса ҳамда вкладишларнинг ўзида кемтиқлар пайдо бўлиб ва металл қатлам-қатлам бўлиб ажрала бошласа, вкладишлар янгисига алмаштирилади ёки бошқа қўйилади. Вкладишларни қўйиш учун Б-83 ва Б-16 маркали баббитлардан фойдаланилади.

Вкладишларни қўйиш жараёнда қўйидаги операциялар бажарилади:

- вкладишларни оқартиришга тайёрлаш;
- уларнинг сиртини оқартириш;
- вкладишларни қиздириш ва йиғиш;
- баббитни суоқлантириш;
- баббит қўйиш.

Олдиндан 280÷300°C гача қиздирилган вкладишлар махсус қисқич (оправка) - мосламага ўрнатилади, бунда марказий ва вкладишнинг концентриклиги таъминланиши лозим. Махсус қисқич, деворининг қалинлиги 8÷10 мм ли қувурдан тайёрланади. Махсус қисқичнинг пастки учи 20÷25 мм қалинликдаги металл тагликка пайвандланади. Махсус қисқичнинг диаметри шундай булиши керакки, у билан вкладиш орасида баббит қатлами қалинлиги 4÷6 мм қўйимга тенг тирқиш ҳосил бўлсин. Махсус қисқичнинг баландлиги вкладишнинг баландлигидан 20÷30 мм катта бўлиши лозим. Вкладиш тагликка туташган жой 14% ўтга чидамли лой, 1/3% асбест кукуни, 14% қумни сувга қориб, қаймоқ қуюқлигида тайёрланган таркиб суркалади. Баббит қўйишдан олдин барча мосламалар 280÷300°C гача қиздирилади. Қўйиладиган баббитнинг температураси 400÷480°C бўлиши керак. Баббит қўйилгандан сунг темир стержен билан шиббалаб зичланади.

Вкладиш бутунлай совигунча мосламадан олинмайди. Сунгра оҳиста ажратиб олинади. Шундан кейин вкладишлар йўниб кенгайтирилади, бунда насосни йиғишда шаберлаш учун ҳар томондан 0,2 мм қўйим қолдирилади.

Ейилган думалаш подшипниклари ва резина подшипниклар янгисига алмаштирилади.

**Лигнофоль подшипникларни таъмирлаш.** Лигнофоль сирти анча қуйганда ёки тўлиқ ишдан чиққанда подшипникларнинг вкладишлари алмаштирилади. Вкладишлар тайёрлаш учун ДСП-А маркали лигнофол (толалари ҳамма қатламларида параллел) ёки ДСП-10-1 маркали лигнофоль (ўнинчи қатламидаги толалар олдинги тўққиз қатламидаги толаларга перпендикуляр) ишлатилади. Насосларнинг подшипникларида ДСП-В маркали лигнофоль ишлатиш тавсия қилинмайди, чунки толалари перпендикуляр жойлашганлиги учун механик хоссалари паст бўлади.

#### Фойдаланилган адабиётлар:

1. Sanks M.C., Tchobanoglous G., Bosserman B.E., G.M.Jones. Pumping Station Design, Second Editon, Copyright © 1998 by, Butterworth-Heinemann. -1067 p.
2. Мамажонов М.М. ва бошқалар. Насос станцияларидан фойдаланиш. Дарслик, «Yangi nashr», Тошкент, 2014. - 400 б.
3. Mamajonov M.M. va boshqalar. Nasos stantsijalaridan foydalanish. Darslik, «Yangi nashr», Toshkent, 2014.- 429 bet.

## **6-мавзу: Машинали сув кўтаришда қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш**

### **Режа:**

Кириш

6.1. Шамол энергиясидан фойдаланиш.

6.2. Қуёш энергиясидан фойдаланиш.

6.3. Сув энергиясидан фойдаланиш.

6.4. Ирригация ва энергетик режимда эксплуатация қилинувчи ГЭСлар.

**Таянч иборалар:** *қайта тикланувчи энергия манбалари; шамол энергияси; шамолнинг механик энергияси; шамол энергетик қурилмалари; қуёш энергияси; қуёшнинг иссиқлик энергияси; қуёшнинг электр энергияси; сув энергияси; сувнинг механик энергияси; сув энергиясини электр энергиясига айлантириш; ирригация режими; энергетик режим; чархпалак; гидротаран.*

### **КИРИШ**

Инсон таъсири натижасида дунё ўзгармоқда. Инсониятнинг органик энергетик ресурсларни ўйламасдан энергетикада, транспортда, катта завод ва фабрикаларда қўллаши, атом энергетикаси ҳамда катта шаҳарлар чиқиндиларини дунё океанига ташланиши натижасида атроф-муҳит ўзгармоқда. Ер юзида иқлимнинг ўзгариши кузатилмоқда, мангу музликлар эримокда, шаҳарлар сув остида қолмоқда, ўрмонлар ёнмоқда. Ер юзининг жуда кўп мамлакатларида инсонларни ичимлик сувининг етишмаслиги, қурғоқчилик ва очарчилик қийнамоқда, янги-янги касалликлар пайдо бўлмоқда. Юқорида келтирилган салбий ўзгаришларнинг барчаси, миллионлаб йиллар табиат томонидан ўрнатилган табиий мувозанатни инсоният томонидан ўйламасдан бузулиши натижасида юз бермоқда. Шунинг учун ҳам улуғ инглиз файласуфи Френсис Бэкон «Табиат фақатгина унга бўйсуниб билан енгилди» деган эди.

Инсоният пайдо бўлгандан буён табиатдаги табиий энергия манбалари бўлмиш қуёшни, шамолни, сув манбаларини ва бошқаларни кузатиб келган. Уларга сиғиниб, баъзиларини масалан, қуёшни, оловни худо ўрнида кўрганлар, улардан фойдаланиш йўллари ахтарганлар. Турар жойларин қуёшга қаратиб қуриш, қуёш нурида сув иситиш, шамолда хирмон совириш, шамол ҳамда сув тегирмонлари қуриб улардан фойдаланиш ва бошқалар.

Мамлакатимизда биринчи бўлиб қайталанувчи энергия манбаларидан бири бўлган сув энергиясидан фойдаланиш, 1926 йили қурилган Бўзсув гидроэлектростанциясини ишга туширишдан бошланди. Ўтган асрнинг 1987 йилида эса, 3 000<sup>0</sup> С дан ортиқ иссиқлик тўплайдиган дунёда энг катта қуёш печи ишга туширилди. Ҳозирги кунда мамлакатимизнинг Самарқанд вилоятида 400 гектар майдонга қуввати 100 000 МВт га тенг қуёш электростанцияси учун Осиё тараққиёт банкнинг инвестициялари киритилди ва қурилиш ишлари бошлаб юборилди. Кичик қувватли қуёш энергетик қурилмаларидан республикамизнинг барча бурчакларида фойдаланилмоқда. Шамол энергиясидан фойдаланиш назарияси ва усуллари 1950 йилларда ишлаб чиқилган бўлиб,

Республикамизда биринчи шамол энергетик қурилмаларидан 1983 йилда, Навоий вилояти Томди тумани чорвадорлари фойдалана бошлади. Чорва молларининг гўнги, қишлоқ хўжалик маҳсулотларининг қолдиқлари ҳисобига биогаз ишлаб чиқариш ва ундан фойдаланиш эса, 1987 йиллардан бошлаб амалга оширила бошлади.

Мамлакатимизда ноанаънавий ва қайти тикланувчи энергия манбаларига қизиқиш ва улардан фойдаланиш, мисли қўрилмаган тусда ўзига хос равишда тобора оммалашиб бормоқда. Ноанаънавий ва қайти тикланувчи энергия манбаларига энергетик объектлар қуриш ва улардан фойдаланиш учун чет эл ва халқаро банкларнинг инвестициялари киритилмоқда. Ноанаънавий ва қайти тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш тўғрисида Биринчи Президентимизнинг 1995 йил 28 декабрдаги 476-сонли «Ўзбекистон Республикасида кичик гидроэнергетикани ривожлантириш ҳақида»ги, 2001 йил 22 февралда «Энергетикада иқтисодий ислоҳатларни чуқурлаштириш тўғрисида»ги ҳамда 2013 йил 1 мартдаги «Муқобил энергия манбаларини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги фармонлари қабул қилинди.

2013 йилнинг ноябрь ойида мамлакатимиз Биринчи Президентининг ташаббуси билан Тошкентда, «Қуёш энергетикаси технологияларининг истиқболлари ва йўналишлари» мавзусида «Қуёш энергияси бўйича Осиё форуми»нинг 6-йиғи-лиши бўлиб ўтди. Ушбу йиғилишда Биринчи Президентимиз, охириги 5 йилда қуёш энергиясидан фойдаланишга киритилаётган инвестициялар миқдори 520 млрд. долларни, шундан 2012 йилда 143 млрд. долларни ташкил қилганини, 2012 йилда қуёш энергиясидан электроэнергия ишлаб чиқариш 113 млрд. кВт·соатни, шундан фотоэлектрик қуёш станциялари билан 110 млрд. кВт·соат электроэнергия ишлаб чиқарилганини таъкидлаб ўтдилар. Форум қарори билан Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академиясининг «Физика – Қуёш» ИИЧБ, Физик-техника институти қошида Халқаро Қуёш энергетикаси институти ташкил қилинди.

Қуйида қисқача, машинали сув кўтаришда қўлланиладиган қайта тикланувчи энергия манбаларини қараб чиқамиз.

## **6.1 Шамол энергиясидан фойдаланиш.**

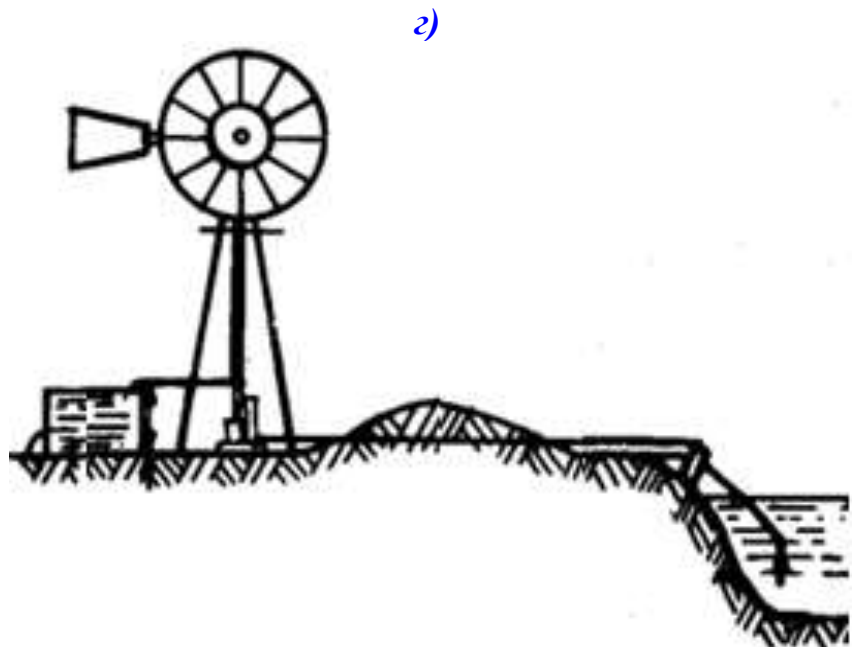
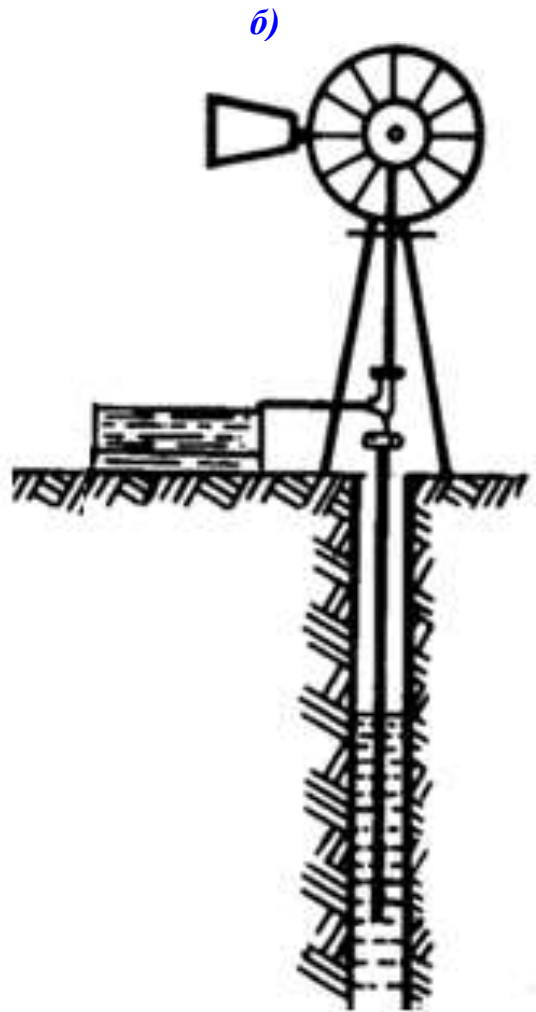
Машинали сув кўтаришда шамол энергиясидан 2 хил усулда фойдаланиш мумкин.

1. Шамолнинг механик энергиясидан фойдаланиб насос қурилмаларини ҳаракатга келтириш орқали (42 а, б, в ва г -расмлар).

2. Шамолнинг механик энергиясидан энергоқурилмалар ёрдамида электроэнергия ишлаб чиқариш ва ишлаб чиқарилган электроэнергияни насосларни ҳаракатга келтирувчи электродвигателларга узатиш орқали (13.1 ва 13.2-расмлар).

### **6.1.1 Шамолнинг механик энергиясидан фойдаланиш.**

Бу усулда шамолнинг механик энергияси, ҳар хил мосламалар орқали ҳар хил насос агрегатларига узатилади. Бундай мосламалар ёрдамида кўп ҳолатларда поршенли насослар ҳаракатга келтирилади. 42 а, б, в ва г –расмларда ер остидан (42 а, б - расмлар) ва ер устидан (42 в, г - расмлар) шамол энергиясини механик



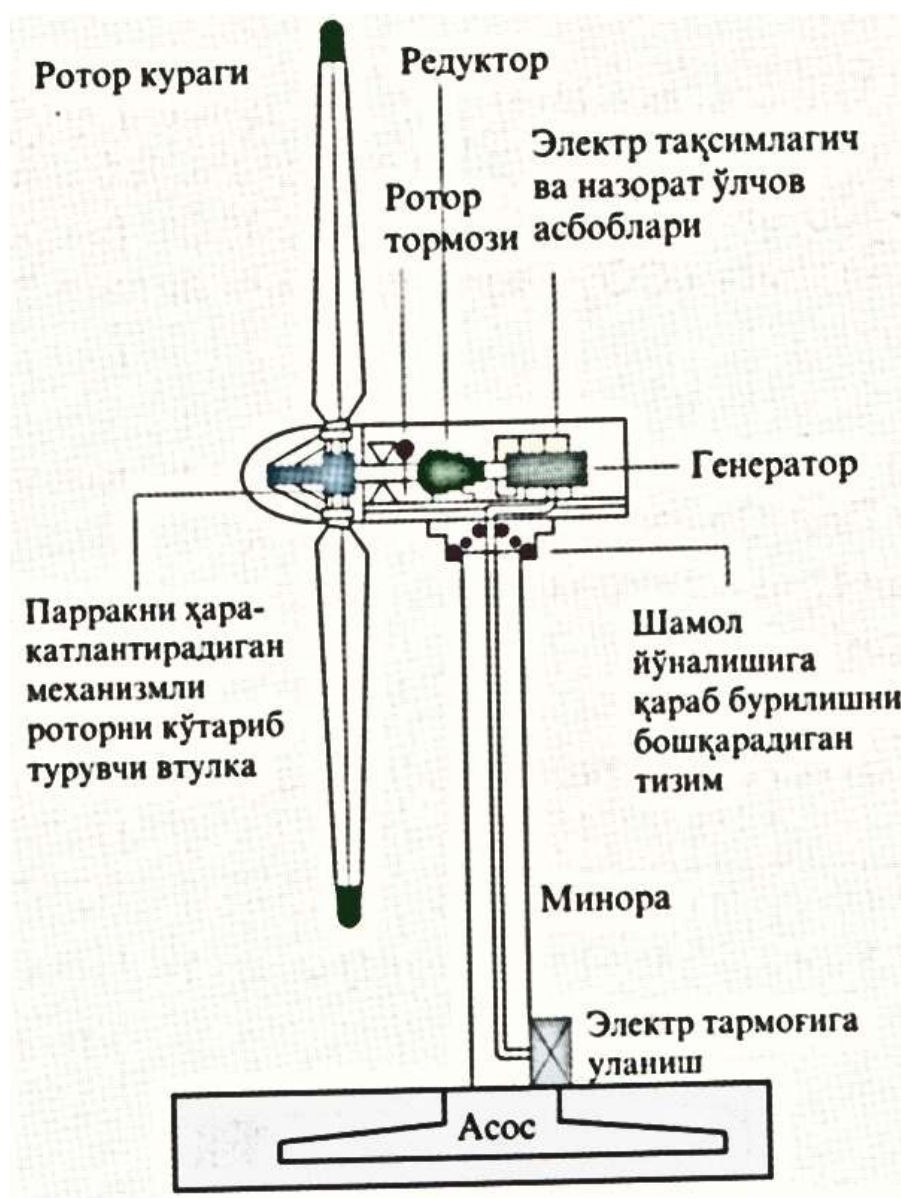
**42-расм. Поршенли насосни характга келтирувчи шамол қурилмаси:  
*а,б – ер остидан сув қўтариб берувчи шамол механик қурилмалари;  
 в,г – ер устидан сув қўтариб берувчи шамол механик қурилмалари.***

энергияга айлантирувчи мосламалар ҳамда ҳосил бўлган механик энергия ёрдамида насосларни ҳаракатга келтирувчи қурилмаларнинг кўринишлари келтирилган.

Бундай қурилмалардан, чўл зоналарида чорвачилик фермаларидаги ҳайвонларни суғориш, чорвадорларни сув билан таъминлаш, кичик майдондаги экинларни томчилатиб суғориш тизимига сув узатиш, истироҳат боғларини сув билан таъминлаш ва бошқа мақсадларда фойдаланиш мумкин.

### 6.1.2 Шамол энергоқурилмалари ёрдамида энергия ишлаб чиқариш.

Шамол энергоқурилмалари ёрдамида шамолнинг механик энергияси электроэнергияга айлантирилади. 43 - расмда шамол энергоқурилмасининг тузилиши келтирилган. Шамолнинг механик энергияси, шамол генераторлари ёрдамида электроэнергияга айлантирилади. Ишлаб чиқилган энергиядан насосларни ҳаракатга келтиришда фойдаланилади.



43-расм. Шамол энергоқурилмаларининг тузилиши.



**44-расм. Шамол энергоқурилмалари ўрнатилган нуқталар.**

### **6.1.3 Шамол энергоқурилмалари ва электр станциялари.**

**Шамол электростанциялари.** Бир неча шамол қурилмаларининг йиғиндиси шамол электростанциясини ташкил қилади. Қувватига нисбатан шамол электростанцияларини 3 гуруҳга бўлиш мумкин.

**1. Кичик қувватли** – 0,1÷1,0 кВт/соатгача, уларга асосан доимий электр токи ишлаб берадиган шамол қурилмалари киради. Улар асосан аккумулятор батареяларини зарядка қилишда қўлланилади.

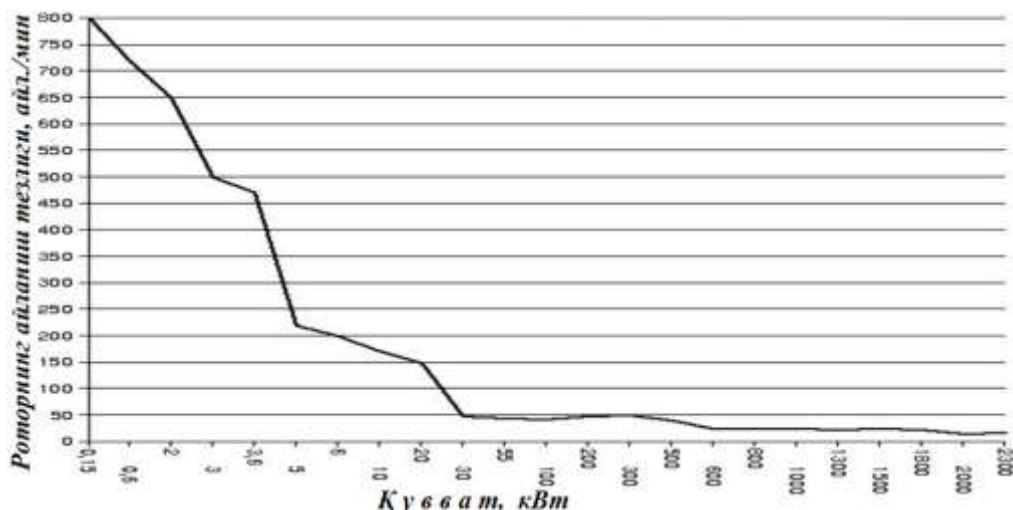
**2. Ўртача қувватли** – 10÷100 кВт/соатгача, улар ўзгарувчан ток ишлаб чиқаради.

**3. Йирик қувватли** –  $\geq 1000$  кВт/соатгача, ҳозирги вақтда бундай

шамол энергетик қурилмаларининг тажриба нусхалари синаб кўрилмоқда.

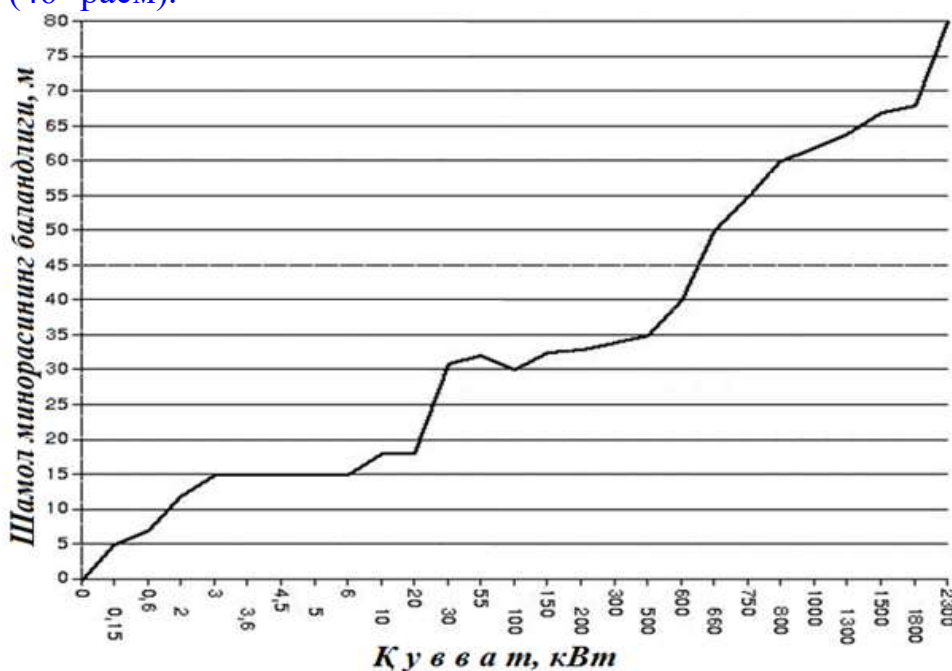
Маълумки шамол агрегатнинг қуввати, шамол тезлигига тўғри пропорционал ва иш ғилдираги парраклари сонига эса тескари пропорционалдир.

Ҳозирги кунда, серияли ишлаб чиқариши мумкун булган шамол агрегатлари иш (шамол) ғилдирагининг айланишлар сони қуйидагиларга тенг(айл./мин.): 3000; 1500; 1000; 250; 75; 30. Шамол тезлигининг ошиши билан шамол қурилмаси иш ғилдирагининг айланишлар сони ошади ҳамда мос ҳолда шамол қурилмасининг қуввати ошиб боради (45- расм).



**45–расм. Шамол қурилмаси иш ғилдираги (ротори) айланиш тезлиги билан унинг қуввати орасидаги боғланиш графиги.**

Шамол қурилмасининг яна бир муҳим элементларидан бири, шамол минорасининг баландлигидир. Тажрибалар асосида шамол минораси баландлигининг ошиши билан шамол қурилмаси қувватиининг кўтарилиб бориши аниқланган (46- расм).



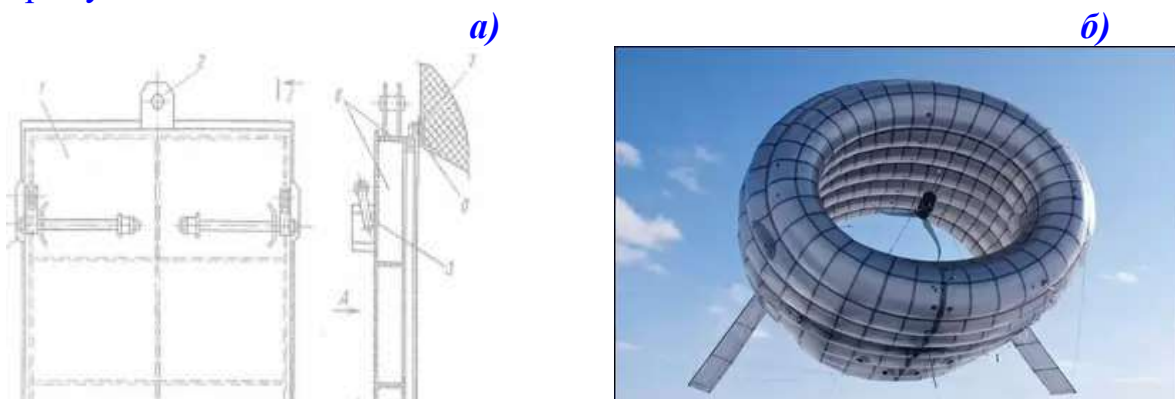
**46-расм. Шамол минорасининг баландлиги билан шамол қурилмаси қуввати орасидаги боғланиш графиги.**



46-расмдан кўриниб турибдики, ер сатҳидан баландга кўтарилган сари шамолнинг тезлиги кучайиб, шамол энергоқурилмаларининг ишлаб чиқараётган қуввати ҳам ошиб боради. Аммо шамол энергоқурилмалари маълум бир баландликка ўрнатилади. Шамол қурилмаси ўрнатилган баландликда эса шамолнинг тезлиги бир хил бўлмасдан катта диапазонда ўзгариб туради. Шунинг учун шамол энергоқурилмалари тўлиқ қувват билан электроэнергия ишлаб чиқара олмайди.

Шамол энергиясидан фойдаланишнинг энг замонавий турларини-Американинг «Altaeros Energies» ҳамда Канаданинг «Magenn Power» компаниялари тадқиқотларига кўра, ер сатҳидан 100 м ва ундан ортиқ баландликларда катта тезликда доимий кучли шамол оқимлари эсиб турар экан. Ер сатҳидан 100÷500 м баландда доимий катта тезликда эсиб турадиган шамоллар энергиясидан фойдаланиш учун ҳаво шарларига шамол энергоқурилмаларини ўрнатишни таклиф қилишди.

Американинг «Altaeros Energies» компанияси ишлаб чиққан ҳаво шари газ ўтказмайдиган мустаҳкам материалдан тайёрланиб, гелий ёки водород газлари билан тўлдирилади (47 б-расм). Ҳаво шарлари ер сатҳидан 500 м баландликкача ўрнатилиши мумкин. Ҳаво шарига ўрнатилган шамол энергоқурилмалари ишлаб чиқарадиган электроэнергия, металл тросларга боғланган электр симлари орқали ерга узатилади.



**47-расм. Ҳаво шарига ўрнатилган шамол энергоқурилмалари:**  
***а - «Magenn Power» компанияси; б - «Altaeros Energies» компанияси.***

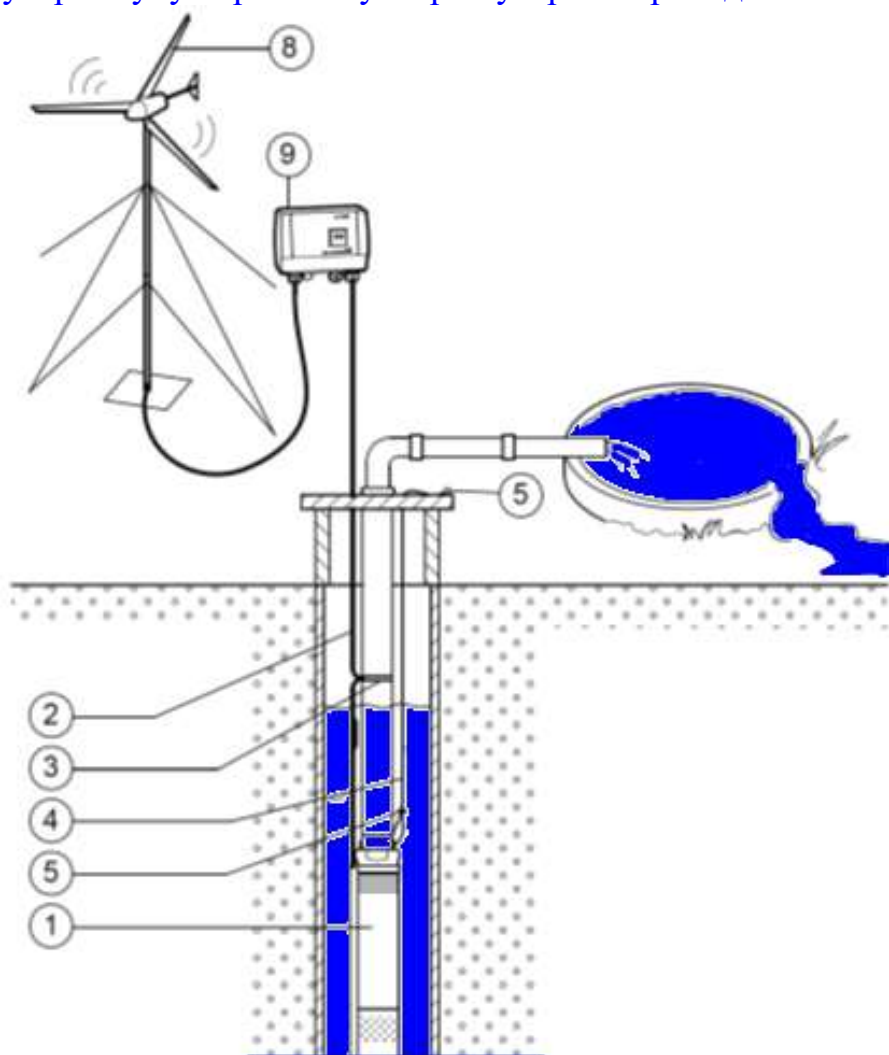
Канаданинг «Magenn Power» компанияси ишлаб чиққан учиб турувчи ҳаво шари энергетик қурилмалари ҳам, гелий ва водород газлари билан тўлдирилади. Ҳаво шари қурилмаси ўзининг горизонтал ўқи атрофида айланиш орқали электро- энергия ишлаб чиқаради. Ҳаво шари қурилмасининг маълум баландликдаги барқарор туриши, Магнус эффекти ҳисобига амалга оширилади. Ишлаб чиқарилган энергия металл тросларга боғланган электр симлари орқали, симларни ўраб йиғувчи чиғир ва трансформаторлар ўрнатилган майдончага узатилади. Компания ишлаб чиқарадиган ушбу конструкциядаги ҳаво шари қурилмаси, 200÷300 м баландликка ўрнатилиб, 90÷100 м/сек тезликда эсадиган шамол билан ишлашга мўлжалланган (47 а-расм).

Юқорида келтирилган ҳаво шарли шамол энергоқурилмалари, анаънавий шамол энергоқурилмаларига қараганда, икки марта кўп ҳамда икки марта арзон электроэнергия ишлаб чиқаради. 47-расмда, Американинг «Altaeros

Energies» ҳамда Канаданинг «Magenn Power» компаниялари ишлаб чиққан, ҳаво шарига ўрнатилган шамол энергоқурилмаларининг кўриниши келтирилган.

Юқорида кўрсатилган шамол энергоқурилмалари ишлаб чиқарадиган электр энергиясидан фойдаланиб, асосий электр тармоқларидан узоқ масофада жойлашган фермер хўжаликларининг сувсиз ерларга сув чиқариб қишлоқ хўжалиги билан шуғулланиш мумкин.

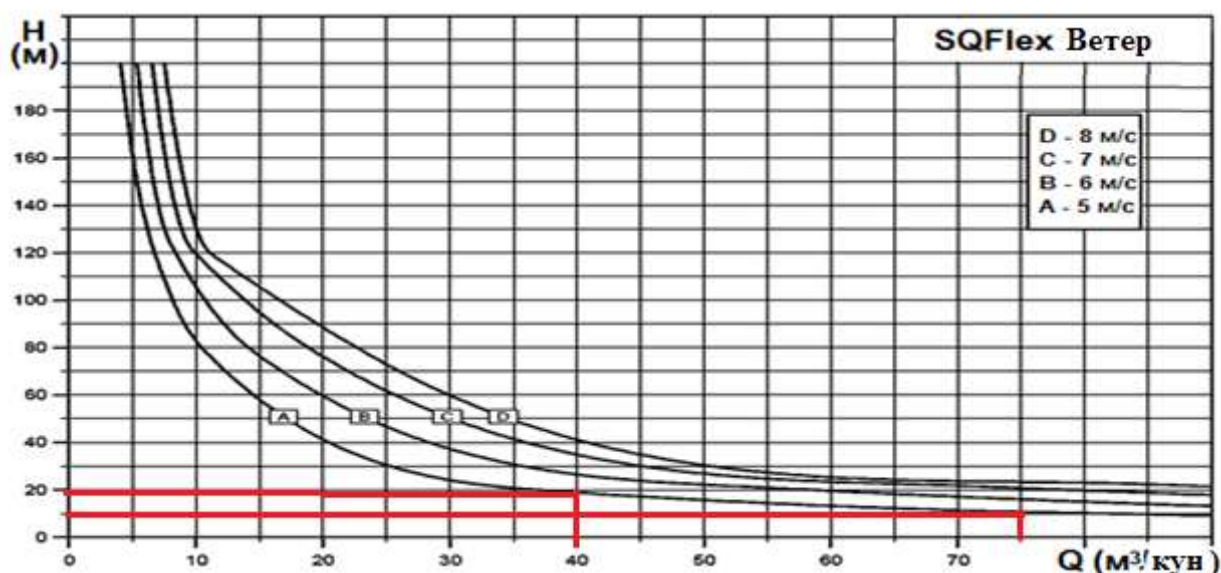
**Шамолнинг электр энергиясидан фойдаланиш.** Бундан ташқари шамол энергиясини механик энергияга айлантириб берувчи қурилмалардан фойдаланиб электр энергияси ишлаб чиқиш ҳамда ишлаб чиқилган электр энергиядан, асосий электр тармоқларидан олисда жойлашган ҳудудларга насослар ёрдамида сув кўтариб бериш мумкин (48-расм). Ушбу қурилма ёрдамида қишлоқ хўжалик экинларини суғориш учун ер ости сувлари кўтариб берилади.



**48-расм. Шамол энергиясида ишловчи сув билан таъминлаш SQFlex Wind насос тизими:**

*1- SQF насоси; 2-чўктирилган кабель; 3-тиргакка кабелни маҳкамлагич ҳалқа; 4-пўлат трос; 5-тросни маҳкамлагич ҳалқа; 8-шамол генератори; 9- IO 102 маркали бошқарув блоки.*

49-расмда шамол тезлигига нисбатан сув кўтариш баландлиги билан сув сарфи орасидаги боғланиш кўрсатилган.



**49-расм. Шамол тезлигига нисбатан сув кўтариш баландлиги билан сувсарфи орасидаги боғланиш.**

**Ишлаб чиқарилаётган энергия миқдори ва нархи.** АҚШ шамол энергетикаси уюшмасининг маълумотиغا кўра 2006 йилда Америкада 17 543 кВт электроэнергия ишлаб чиқилган, умумий нархи 56 082 850 дол-ларга, 1 кВт электроэнергиянинг нархи – 3200 долларга тенг булган. Шу йили дунё буйича шамол электростанциялари томонидан 19 483 кВт электроэнергия ишлаб чиқилган. 2020 йилга келиб АКШда шамол электростан-циялари томонидан ишлаб чиқариладиган электроэнергия миқдори 50 минг МВтга етказилиши режалаштирилган. Бу миқдор мамлакатда ишлаб чиқари- ладиган электроэнергиянинг 3 % ни ташкил қилади холос.

Ҳозирги кунда шамол электростанциясини қуришга кетган маблағ қоп- лангандан сунг, 1 кВт электроэнергиянинг нархи 0,10 ÷ 0,07 долларга тенг бўлгандагина шамол энергетикаси самарали ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикасида биринчи бўлиб Чорвоқ сув омборининг дам олиш зонасида (Тошкент вилоятида) энг катта шамол энергоқурилмаси ўрнатилди. Қуввати 750 кВтхсоат бўлган шамол энергоқурилмасини ўрнатиш, Жанубий Кореянинг «Doojin Co. LTD» компанияси ёрдамида олиб борилди (4.12-расм). Шамол энергоқурилмаси майдончасига 40 м баландлиқдаги минорага шамол тезлигини ўлчовчи анемометрлар ва бошқа назорат-ўлчов асбоблари ўрнатилган. Шамол энергоқурилмаси бир йилда 12,3 миллион кВтхсоат электроэнергия ишлаб чиқаради, натижада 700 000 м³ табиий газ тежаллади.

«Ўзгидромет» институтининг хабар беришича, шамол энергоқурилмаси ўратилган ҳудудда шамолнинг ўртача тезлиги 4,3 м/с ни, қиш даврида эса 6,6 ÷ 7,1 м/с ни ташкил қилар экан. Шамолнинг кўрсатилган тезликлари, шамол энергоқурилмасини барқарор ишлашини таъминлайди.



**50-расм. Жанубий Кореянинг «Doojin Co. LTD» компанияси ёрдамида, Чорвоқ сув омборининг дам олиш зонасида шамол энергоқурилмасини ўрнатиш жараёни**

## **6.2 Қуёш энергиясидан фойдаланиш**

### **6.2.1 Қуёш энергияси ва ундан фойдаланиш асослари, амалиёти хамда келажаги.**

Инсоният пайдо бўлгандан буён қуёшга сиғиниб келган, уни худо ўрнида кўрганлар. Чунки у хақиқатдан хам ер юзида ҳаёт манбаидир. Қадимги Миср фираъвинларидан бири (Нефертитининг эри) Эхнатон исмини қабул қилган (Атонга – қуёшга сажда қилувчи), яъни Эхнатон - табиий термаядро реакторига сажда қилган. қуёшдаги энергияни ҳосил бўлиши – **термаядро реакцияси** туфайлидир. Қуёш нурлари – бу **водороднинг 4 дона** ва **гелийнинг бир дона** атомининг қўшилганидир.

Термаядро реакцияси қуёшнинг ичида температура  $t^0 = 20$  млн.С<sup>0</sup> га етганда бошланади. Шунинг учун термаядро энергияси ер юзидаги барча энергетик

ресурсларнинг биринчи манбаи ҳисобланади; кўмир, нефть, газ; гидроэнергия; шамол ва океанлар энергияси.

Қуёш ер юзида барча энергия турларининг манбаи ҳисобланади. Қуёш ҳар секундда ўртача  $88 \times 10^{24}$  калория иссиқлик ёки  $368 \times 10^{12}$  ТВт энергия тарқатади. Аммо бу энергия миқдорининг атиги  $2 \times 10^{-6} \%$ , яъни  $180 \times 10^6$  ТВт миқдоригина ер юзасига етиб келади. Шу миқдор ҳам ер юзидаги барча доимий энергия ишлаб чиқарувчи қурилмаларнинг энергиясидан тахминан 5000 баробар кўпдир.

### 6.2.2 Қуёш энергияси кадастри.

Қуёш радиацияси оқими ҳамда ташаётган энергия йиғиндиси тўғрисидаги маълумотлар қуёш кадастри ҳисобланади. Қуёш кадастри тўғрисидаги маълумотлар қуйидаги кўрсаткичларга асосан йиғилади:

- қуёш радиациясининг горизонтал текисликка тушаётган ойлик ва йиллик йиғиндилари;
- горизонтал текисликка тўғри нормал-уринма ҳолатида тушаётган қуёш нурлари;
- қуёшнинг нур сочиш вақти.

Умуман қуёш радиацияси оқими ҳамда тушаётган энергия йиғиндиси тўғрисидаги маълумотларни қуйидаги усуллар билан олиш мумкин:

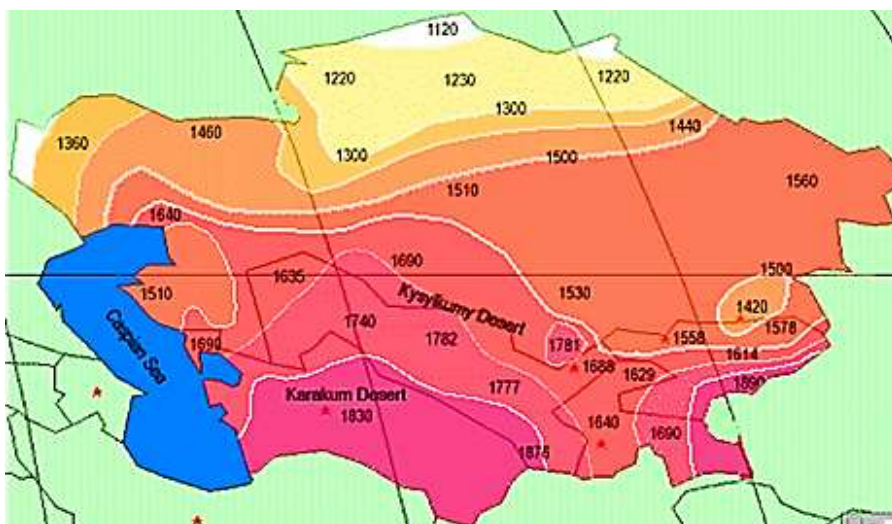
- аниқ географик нуқтадаги маълумотларни ҳисоблаш йўли-аналитик усул билан;
- қисқа муддатда аниқ географик нуқтада, асбоб ва жиҳозлар билан ўлчаш орқали, тўғридан-тўғри маълумот олиш билан;
- қабул қилинган ягона усул билан кўп йиллик ўлчашлар ўтказган метеорологик станцияларининг маълумотлари йиғилган маълумотномалар-дан маълумот олиш билан.

Қуёш энергиясидан фойдаланишни ҳисоблашда асосан, қуёш нурунинг  $1 \text{ м}^2$  майдонга бераётган энергия миқдори ҳисобга олинади. Коинотнинг атмосфера қатламидан юқори қисмига тушаётган қуёш радиациясининг энергияси  $1,395 \text{ кВт/м}^2$  ни ташкил қилади ва бу миқдор **қуёш доимийси** деб аталади. Аммо бу миқдор ер юзасига етиб келгунча ҳар хил қаршилиқларга учрайди ҳамда йилнинг фасли ва ҳисоб қилинаётган ҳудуднинг кенглигига нисбатан унинг миқдори ўзгариб туради. Масалан, Ер юзасига тушадиган қуёш нурларининг ўртача интенсивлиги:

- Европа мамлакатларида –  $2 \text{ кВт соат/м}^2$ ;
- Тропик ва Осиё мамлакатларида –  $6 \text{ кВт соат/м}^2$  га тенг.

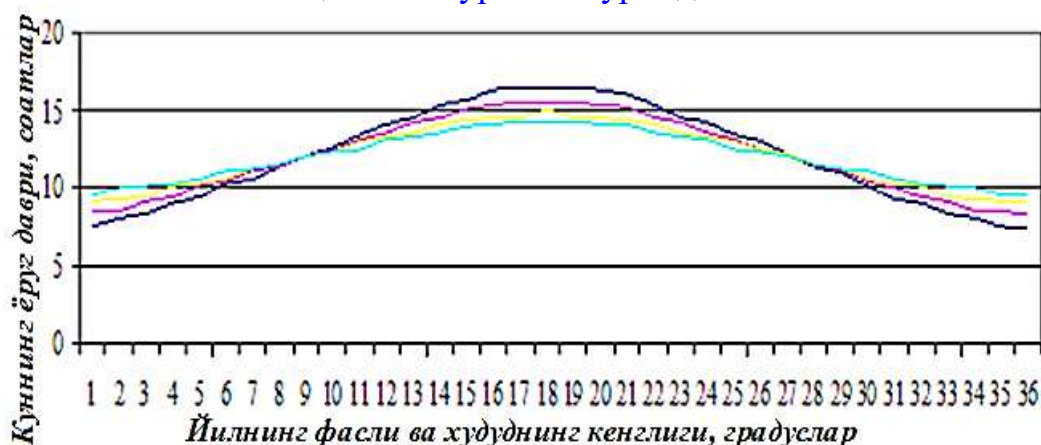
Ўзбекистон Республикаси серқуёш мамлакатлардан ҳисобланади. Бир йилда ўртача:

- 300 кун қуёшли кун ҳисобланади;
- $2980 \div 3130$  соат температуранинг ўртача миқдори  $+42^0 \text{ С}$  ни, куннинг узунлиги 14-16 соатни ташкил қилади (52-расм);
- чўл районларида температура  $+70^0 \text{ С}$  гача кўтарилади;
- ҳар бир  $\text{м}^2$  майдонда 1 йилда 1900-2000 кВт гача қуёш радиацияси ҳосил бўлиши мумкин (51-расм).



**51-расм. Марказий Осиё мамлакатларида қуёш радиациясининг тақсимланиши.**

14.2-расмда Ўзбекистон Республикасида ҳудуднинг кенглиги ва йилнинг фаслига нисбатан куннинг ёруғ вақти, 51-расмда эса Марказий Осиё мамлакатларида қуёш радиациясининг тақсимланиши кўрсатилган. 52-расмда Ўзбекистон Республикаси ҳудуднинг 16 ҳамда 21 кенгликларида куннинг ёруғлик даври 16-17 соатни ташкил қилиши кўриниб турибди.



**52-расм. Ўзбекистон Республикасида ҳудуднинг кенглиги ва йилнинг фаслига нисбатан куннинг ёруғ вақти.**

### 6.2.3 Қуёш энергиясини йиғувчи қурилмалар.

Қуёш энергиясидан иссиқлик ишлаб чиқаришда ҳам, электр энергия ишлаб чиқаришда ҳам фойдаланиш мумкин. Биринчи ҳолатда ясси концентрациялашган қуёш коллекторлари қўлланилади. Улардан иссиқлик ташувчи сифатида сув, ҳаво ёки антифризлар ишлатиш мумкин. Иккинчи ҳолатда эса, ёруғлик оқими энергияси фотоэлектр ўзгартиргичларда бевосита электр энергиясига айланади ёки иссиқлик электр станцияларнинг аънавий схемалар ишлатилади.

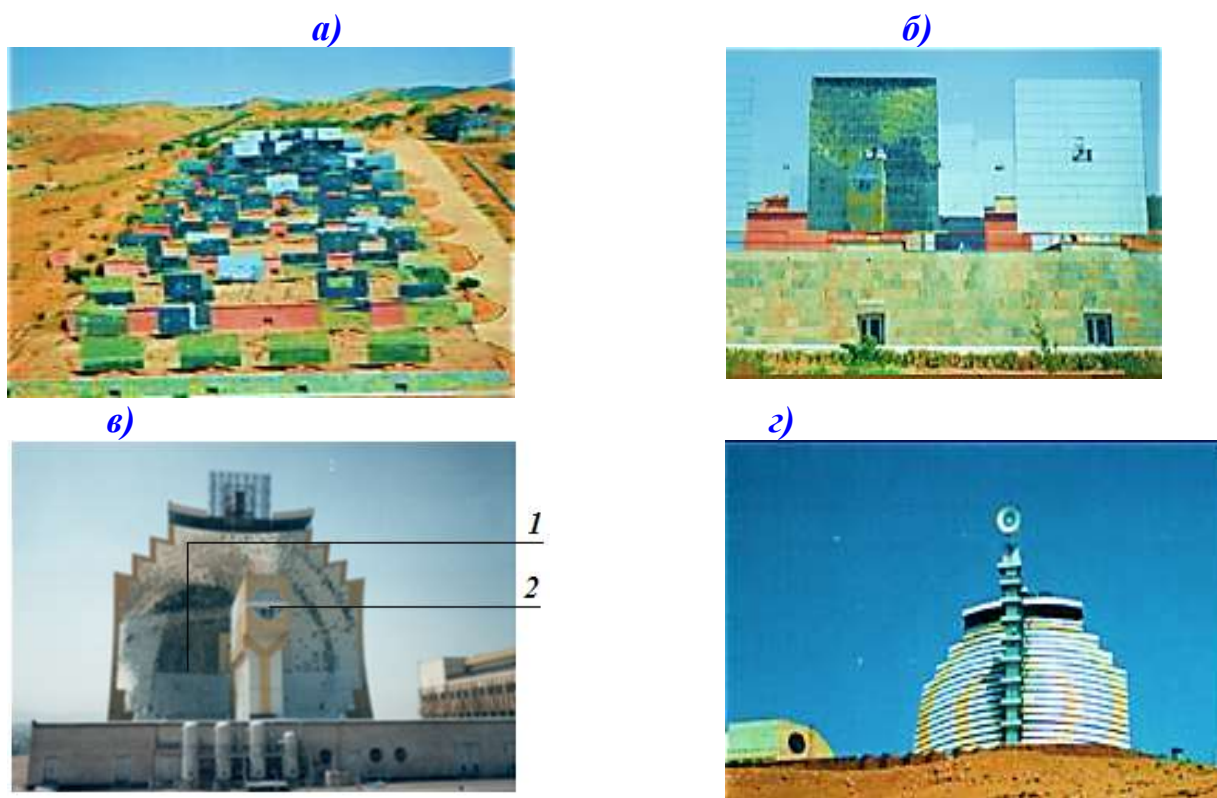
Инсоният қадим зомонлардан қуёшнинг қудратини сезганлар ва ўзларини бир умр унга боғлиқ эканликларини ҳис қилганлар. Шунинг учун қуёшдан тўхтовсиз кўпроқ фойдаланишни ўйлаганлар. Аввал қуёш нуридан қўшимча энергия олиш-сувни ва биноларни иситиш, денгиз сувларини тозалаш ва бошқа мақсадларини амалга оширишга ҳаракат қилишганлар.

#### 6.2.4 Қуёш энергиясидан иссиқлик ва электроэнергия олиш усуллари ва қурилмалари.

Ҳозирги кунда дунёдаги барча мамлакатларда экологик тоза энергия ҳисобланган қуёш энергиясидан фойдаланишга ҳаракат қилинмоқда. Қуёш нурлари энергияси, иссиқлик ҳамда электр энергияси ишлаб чиқаришда фойдаланилмоқда.



53-расм. Қуёш нурини иссиқлик энергиясига айлантирувчи мосламалар: а-анаънавий гелиостатлар; б- ясси гелиостатлар; в- гелиостатлардан келатган қуёш энергиясини йиғиб қуёш печига йўналтирувчи мослама.



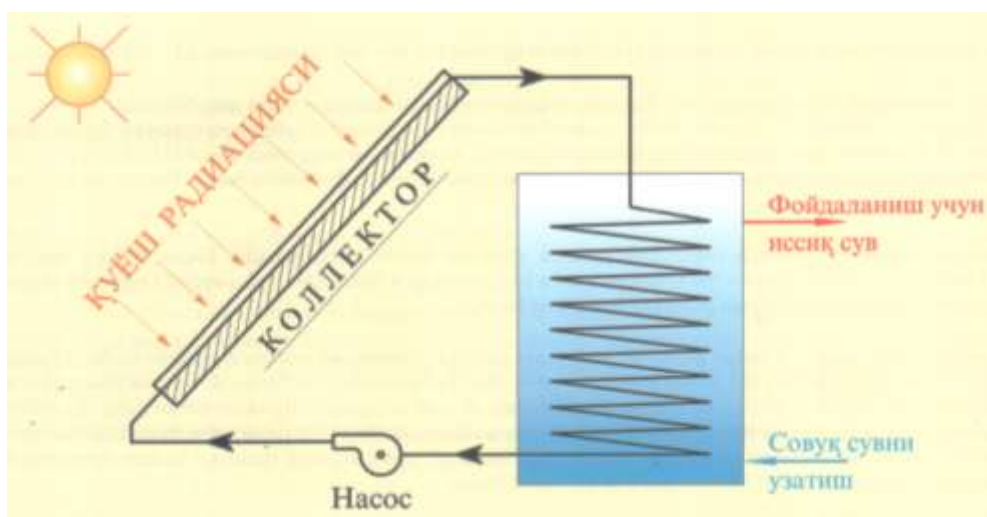
54-расм. Ўзбекистон Республикасидаги қуёш печи: а-қуёш печининг ясси гелиостатлари майдони; б-гелиостатларнинг яқиндан кўриниши; в-гелиостатларга тушаётган қуёш нурларини йиғиб олувчи гелиостатлар минораси (1) ва қуёш печи (2); г-қуёш печининг умумий кўриниши.

Биринчи ҳолатда ясси концентрациялашган қуёш коллекторлари қўлланилса, иккинчи ҳолатда ёруғлик оқими энергияси фотоэлектр ўзгартиргичлар ёрдамида бевосита электр энергиясига айлантирилади (ёки қуёш нуридан олинган иссиқлик энергиясидан, анаънавий иссиқлик электр станцияларидагидек фойдаланилади).

Паст температурали ( $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  гача) иссиқликни қуёш энергияси ёрдамида олиш, ҳозирча ишлаб чиқилган технологиялар бўйича унча мураккаб эмас ва у ер юзасининг ҳар хил нуқталарида узоқ вақт ривожланиш тарихига эга. 53 ва 54-расмларда қуёш нурларини йиғувчи қурилмаларнинг турлари кўрсатилган.

**Иссиқлик ишлаб чиқариш.** Қуёш энергиясидан иссиқлик олиш унча қийин жараён эмас. Назарий жиҳатдан қуёш нурларини йиғувчи мосламалар ёрдамида  $5600\text{ }^{\circ}\text{C}$ га яқин иссиқлик олиш мумкин. Дунёда иккита улканқуёш печлари мавжуд: Ўзбекистон Республикаси ва Францияда. Ўзбекистондаги (54 а, б, в, г -расмларда) қуёш печининг температураси-  $t^{\circ}=4000-4500\text{ }^{\circ}\text{C}$  га тенг, Францияда ишга туширилган қуёш печининг температураси эса -  $t^{\circ}=3800\text{ }^{\circ}\text{C}$  га етади.

**Иссиқ оқим (суёқлик ёки газ ҳолатидаги) ҳосил қилиш.** Замонавий асбоблар конструкциясининг мукаммаллаштириш, қуёш нурларининг иссиқликка айлантириш самарадорлигини оширишга олиб келмоқда. Бу қурилмаларнинг асосий схемаси – суёқ ёки газ ҳолатидаги иссиқлик қабул қилувчи ясси қуёш коллекторлари қурилмасидан ташкил топган (55-расм). Бу система, биноларни иссиқ сув билан таъминлаш ва иситишда қўлланилади.



**55-расм. Қуёш нуридан қувват оладиган сув иситгич қурилманинг содалаштирилган схемаси.**

Қуёшдан қувват оладиган сув иситгич мосламалар қуёш коллектор орқали сув ҳароратини ошириш учун қуёш нурлари энергиясидан фойдаланилади. Шаффоф қопламали ҳаво ўтказмайдиган корпусли, қора ранга бўялган, сув ўтказгич найчаларга эга сингдирувчан металл пластина ва корпусининг орқа ҳамда ёнбош деворларида иссиқликни йўқотмаслик учун изоляцияланган ясси қуёш коллекторлари кенг тарқалган.



55-расмда изоляцияланган қувур – коллекторларга узатилган сув, қуёш нури остида  $100\text{ C}^0$  гача иситилади ҳамда қувурлар орқали истеъмолчига – биноларни иссиқ сув билан таъминлаш ва иситишга узатилади. Биноларни иситишга узатилган сувсовугандан сунг насослар ёрдамида (ёки ўз оқими билан) яна иситиш коллекторларига узатилади. Жараён шу тарзда давом этади. Қуйидаги 15.1-жадвалда қуёш сув иситгичларнинг тахминий нархлари келтирилган.

**Электроэнергия ишлаб чиқариш.** Қуёш энергиясидан икки хил усулда електроэнергия ишлаб чиқариш мумкин.

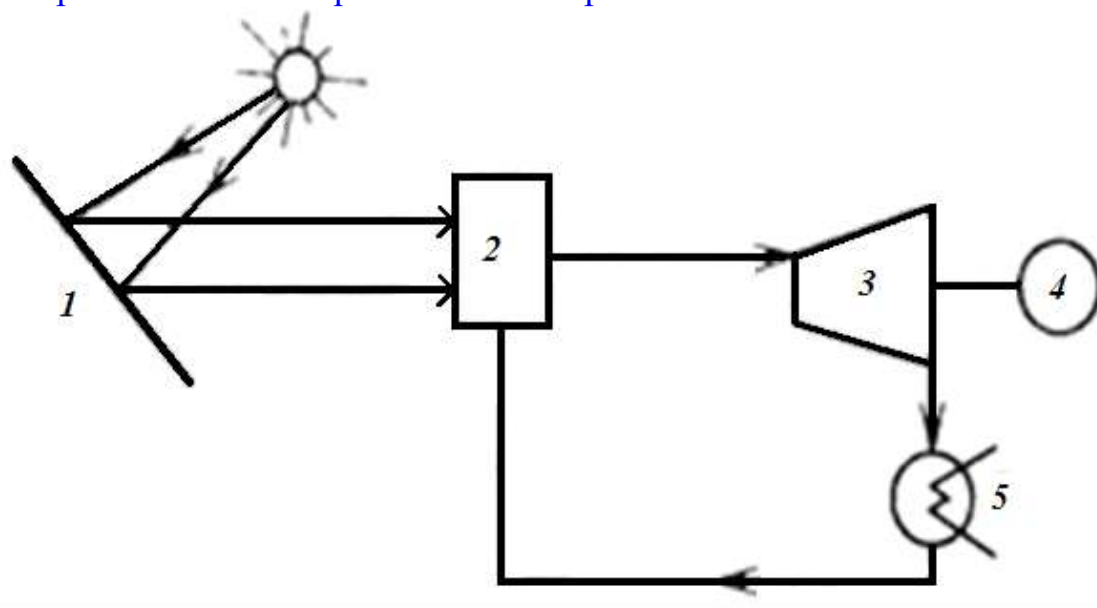
1. Анаънавий усулда – суюқликни иситиш ва ҳосил бўлган буғни иссиқлик турбинасига узатиш орқали.

2. Фотоэлектр усулида.

15.1-жадвал. Қуёш сув иситгичларнинг тахминий нархлари, АҚШ доллари.

Унумдорлиги, л	Коллекторнинг майдони, м <sup>2</sup>	Нархи, АҚШ долларида
100	1,5	1000
200	3,0	1350
300	4,5	1900
450	6,0	2400

**Анаънавий усулда** қуёш энергиясини электр энергиясига айлантириш учун қуёш энергиясини йиғиб олувчи гелиостатларнинг-1 энергияси сувга тўлдирилган буғ қозонига-2 йўналтирилади. Ҳосил бўлган буғ, генераторни-4 ҳаракатга келтирувчи иссиқлик турбинасига-3 узатилади. Турбинани ҳаракатга келтириб иш бажарган буғ конденсаторга-5, буғни сувга айлантирувчи мосламага узатилади. Конденсатордан чиққан суюқлик яна қуёш гелиостатларига узатилади ва шу тариқа жараён давом этади. 56-расмда қуёш энергиясини суюқлик - буғ ёрдамида электр энергиясига айлантириш схемаси берилган.

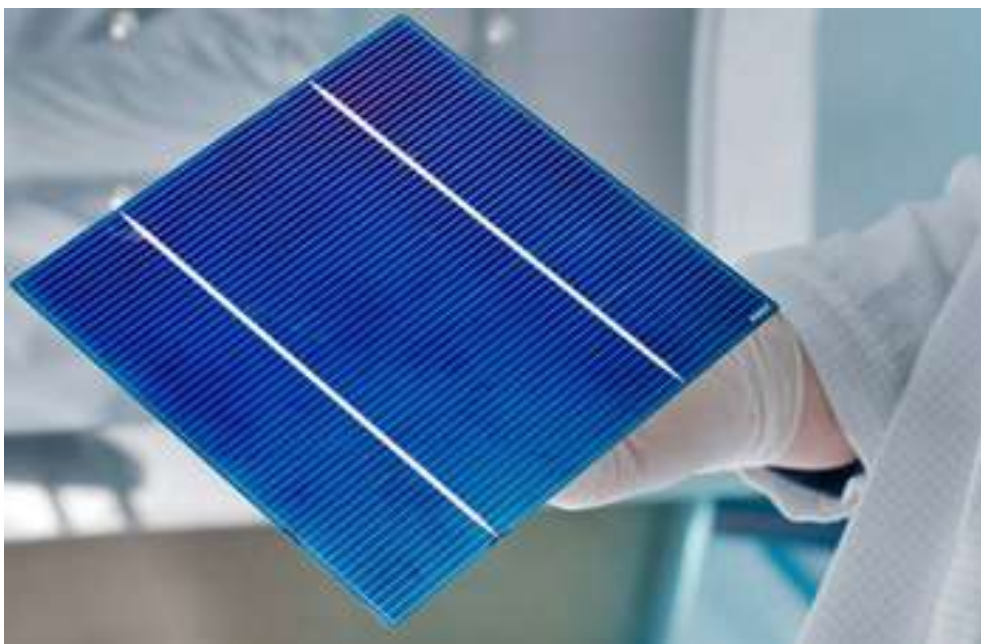


**56-расм. Қуёш энергиясини электр энергиясига айлантириш схемаси:**  
*1-гелиостатлар; 2- қозон; 3-турбина; 4- генератор; 5- кондесатор (буғни сувга айлантирувчи қурилма).*

**Фотоэлектр усулда электр энергияси ишлаб чиқариш.** Маълумки қуёш нуруни элетромагнит тўлқинлари деб қараш мумкин. Квант назариясига асосан, элетромагнит тўлқинларига нол массали элементар заррачалар - фотонлар деб қаралади. Қуёш энергиясини фотоэлектрик энергияга қайта айлантириш асосида 1887 йилда Герц томонидан яратилган, ёруклик фотонларинг баъзибир металлларнинг электронлари билан киришуви натижасида электронлар маълум миқдордаги энергияга эга буладилар. Мана шу энергиядан фойдаланган ҳолда қуёш энергиясидан тўғридан-тўғри элетроэнергия олиш мумкин. Бу жараёнга фотоэффект ҳодисаси дейилади.

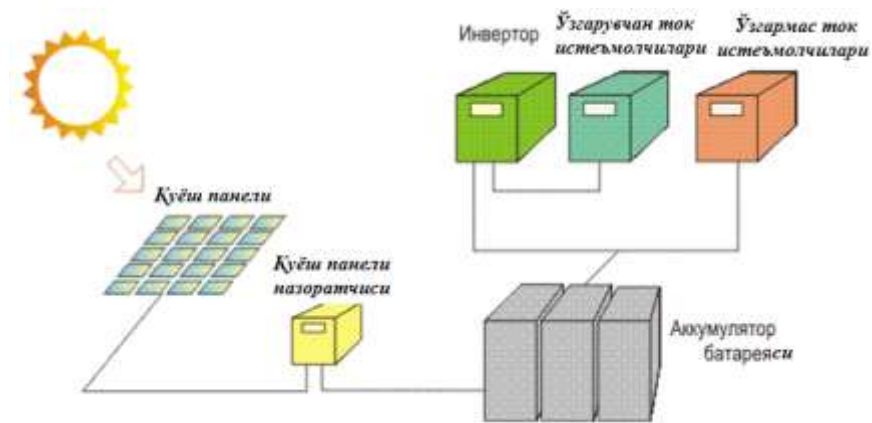
Шундай қилиб, фотоэлектр ячейкаларида ёруклик нурланиш энергияси электр энергиясига айлантирилади. Фотоэлектр ячейкаларини тайёрлашда биринчи бўлиб моно- ёки поликристалл кремнидан фойдаланилган (57-расм). Ҳозирги кунда бу элементдан тайёрланадиган ячейкалар, бутун дунёда урнатилган тизимларнинг 80 фоизини ташкил этади. Уларнинг фойдали иш коэффиценти 11÷16 фоизни ташкил этади.

Кейинги вақтларда фотоэлектр ячейкалар аморф кремний, кадмий – теллурид ёки мис – индий-селендан юпка плёнкалар шаклида тайёрлана бошлади. Уларнинг фойдали иш коэффиценти қарийб 8 фоизни ташкил этади, бироқ моно ёки поликристалл кремнидан тайёрланадиган фотоэлектр ячейкаларга қараганда тайёрланиши арзонроқдир.



**57-расм. Кремний пластинкаларини ишлаб чиқариш жараёни.**

Ҳозирги вақтда фотоэлектр ячейкаларининг фойдали иш коэффиценти- ни 30÷60 фоизга ошириш устида илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бунинг учун плёнкаларни 4÷8 марта устма- уст ўрнатиш зарур булади. Ушбу тадқиқотлар натижасида қурилма қуввати оширилади ҳамда ишлаб чиқариш нархи кескин пасаяди. Фотоэлектр тизими доимий электр тоқини ишлаб чиқаради ва инвертор ёрдамида доимий электр тоқи, ўзгарувчан тоққа айлантирилади (58-расм).



**58-расм. Қуёш батареясидан электроэнергия олиш схемаси**

### **6.2.5 Қуёш энергиясидан насос станциялари ва қурилмаларида фойдаланиш.**

Ота-боболаримиз қуёш энергиясидан сувни иситишда, хонадонларни иситишда (қуёш чиқишига қараб қуриб) фойдаланганлар. Ҳозирги кунда қуёш энергиясидан катта ва ўрта насос станцияларини ўз эҳтиёжи учун истеъмол қилинадиган энергия билан таъминлашда, асосий энергетик тармоқлардан узоқда жойлашган суғориладиган ерларни ер ости сувлари билан таъминлашда фойдаланилмоқда.

Қуёш фотоэлектрик станцияларида ишлаб чиқарилган электр энергиясининг истеъмолчиларга етказишнинг қуйидаги усулларидан дунё тажрибасида кенг фойдаланилади.

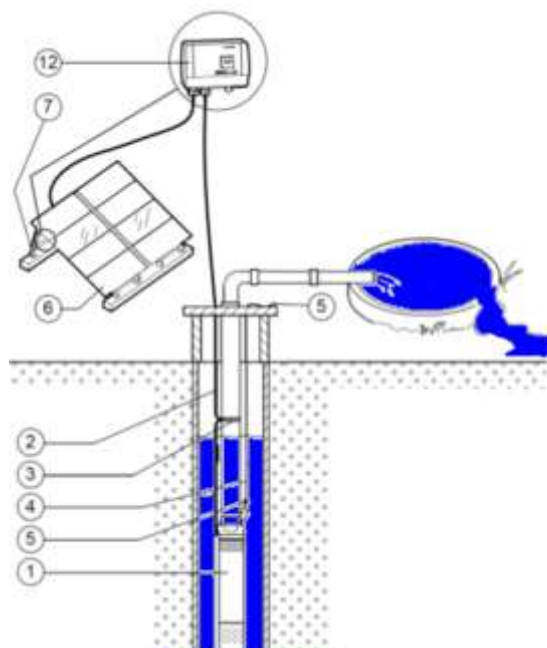
1. 100 кВт ва ундан юқори қувватдаги Қуёш фотоэлектрик станциялари анаънавий усулларда ишлаб чиқилган электр энергиясини узатиш линиясига тўғридан тўғри уланади. Ушбу электр станцияси ёрдамида куннинг ёруғ пайтларида электр тармоғига қўшимча электр энергияси берилади, тунги пайтларда эса ушбу электр станциясидан фойдаланиб бўлмайди;

2. 10÷100 кВт қувватдаги Қуёш фотоэлектрик станциялари анаънавий усулларда ишлаб чиқилган электр энергиясини узатиш линиясига тўғридан тўғри улаш билан биргаликда ишлаб чиқариш корхоналарига анаънавий усулда ишлаб чиқилган электр энергиясига куннинг ёруғ пайтларида эквивалент сифатида фойдаланилади;

3. Қуввати 10 кВт гача бўлган фотоэлектрик станциялари ёрдамида эса кичик қувватдаги электр энергияси истеъмолчиларини автаном ёки захира электр энергия манбаи сифатида электр энергияси билан таъминлаш мумкин. Ушбу усулда истеъмолчиларни тунда ҳам электр энергияси билан таъминлаш учун аккумулятор батареяларидан фойдаланилади.

Тошкент вилояти «Насос станциялари, энергетика ва алоқа» бошқармасига қарашли «ТошГРЭС» насос станциясини ўз эҳтиёжлари учун зарур бўлган электр энергия билан таъминлашда учинчи усулдан фойдаланилди. Чунки насос станцияси биноси ичкараси ва ташқариси-ҳовлисини асосан тунги пайтларда ёритиш лозим эди. Булутли кунларида ҳам истеъмолчиларни Қуёш электр станцияси ёрдамида автоном равишда электр энергияси билан таъминлаш учун Қуёш панелларининг қуввати истеъмолчиларнинг қувватидан 1,5 баробар

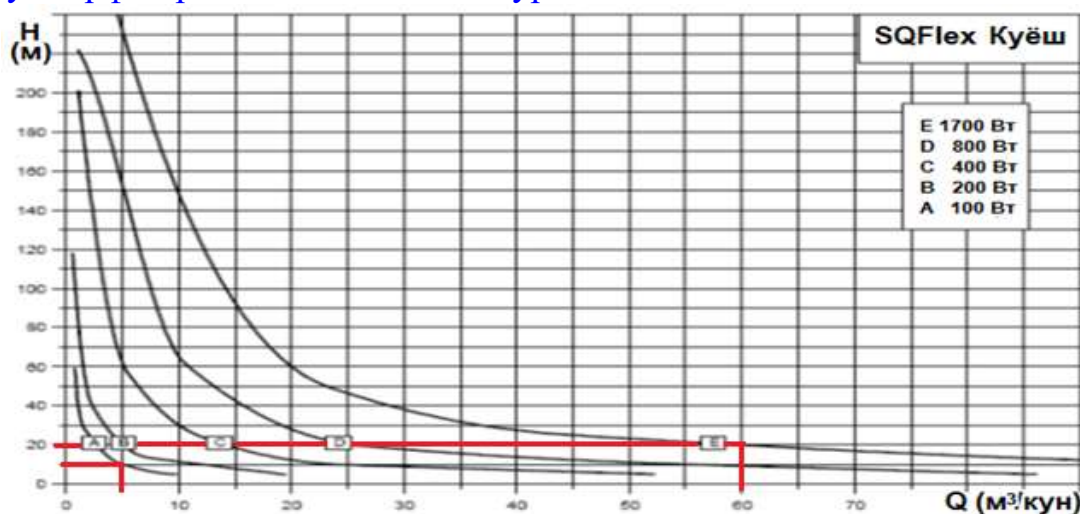
каттароқ танланди. Қуёш батареялари кун давомида ишлаб чиққан электр энергиясининг асосий қисмини аккумулятор батареяларига йиғади ва кечаси истеъмол қилинади.



**59-расм. Қуёш энергиясида ишловчи сув билан таъминлаш SQFlex Solar насос тизими:**

*1- SQF насоси; 2-чўктирилган кабель; 3-тиргакка кабелни маҳкамлагич ҳалқа; 4-пўлат трос; 5-тросни маҳкамлагич ҳалқа; 6-қуёш батареялари; 7-қуёш батерялари ўрнатиладиган каркас; 12- IO 50 маркали бошқарув блоки.*

Ер ости сувлари, вертикал қазилган қудуқларга ўрнатилган кичик истеъмол қувватли ва кичик сув сарфли насос қурилмалари билан кўтарибберилади. 58-расмда «Grundfos» фирмасининг қудуққа ўрнатилиб сув кўтараётган насос агрегати кўрсатилган. 60-расмда қуёш батареяси энергияси билан ҳаракатланадиган кичик сув сарфли насосларда сув кўтариш баландлиги билан сув сарфи орасидаги боғланиш кўрсатилган.



**60-расм. Қуёш батареяси энергияси билан ҳаракатланадиган кичик сув сарфли насосларда сув кўтариш баландлиги, сув сарфи ва қуввати орасидаги боғланиш графиги**

### **Кафедра лабораториясига ўрнатилган қуёш насос энергоқурилмаси.**

Маълумки, республикамизнинг баъзи тоғли ва тоғ олди худудлари электр энергияси билан ҳам, ўзи оқар сув билан ҳам таъминланмаган. Мана шундай худудларни сув билан таъминлаш учун, қуёш энергиясидан электроэнергия ишлаб чиқарадиган қуёш панеллари ёрдамида ер ости сувларини кўтариб берувчи кичик сарфли насос қурилмаларидан фойдаланиш мумкин.

Кичик чорвачилик ва паррандачилик фермаларида, дала ховлиларида, кичик суғориш майдонларида ва бошқа кичик сув миқдори талаб қиладиган объектларда, ер ости қудуқларидан сув кўтариб берувчи «Агидель» насос қурилмаси ана шундай қурилмалардан ҳисобланади. Агидель» насос қурилмаси, 7-8 м чуқурликдаги қудуқлардан бир соатда  $2,9 \text{ м}^3$  сувни 20 м, баландликка кўтариб беради, истеъмол қуввати 170 Вт (61-расм)



**61-расм. Кафедра лабораториясига ўрнатилган 170 Вт ли «Агидель» қуёш насос энергоқурилмаси**

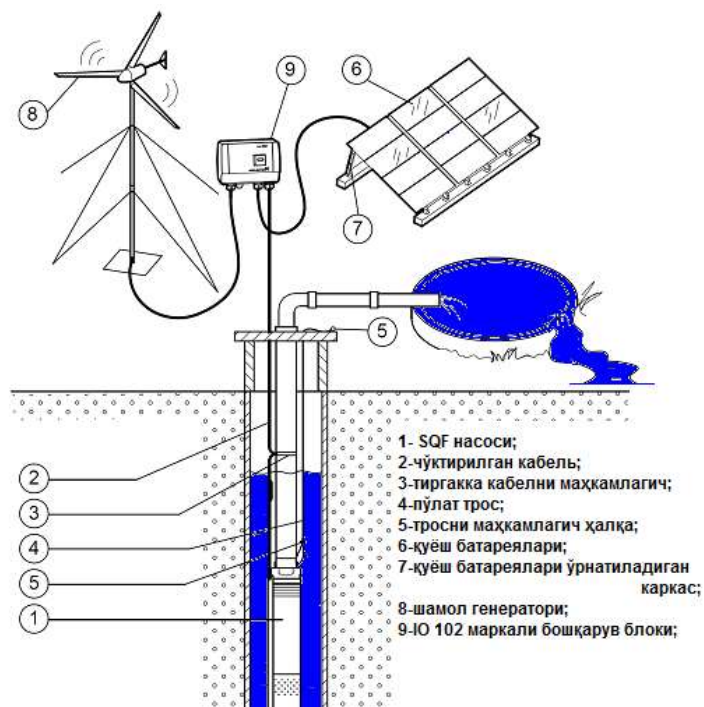
### **6.2.6 Қайта тикланувчи энергия манбаларининг уйғунлашган энергиясидан фойдаланиш.**

Маълумки мамалакатимизда ҳар бир фасл ўз вақтида киради, бир йилдаги қуёшли кунлар 300-320 кунга тўғри келади, ёз ойларида қуёшли куннинг давомийлиги 14-16 соатни ташкил қилади.

Аммо йил бўйи қуёш кўринмайдиган булутли кунлар ҳам бўлиб туради. Бундай кунларда электр энергиясиин ишлаб чиқариш учун, энг яхшиси уйғунлашган – сув, қуёш ва шамол энергияларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади (62 ва 63-расмлар).

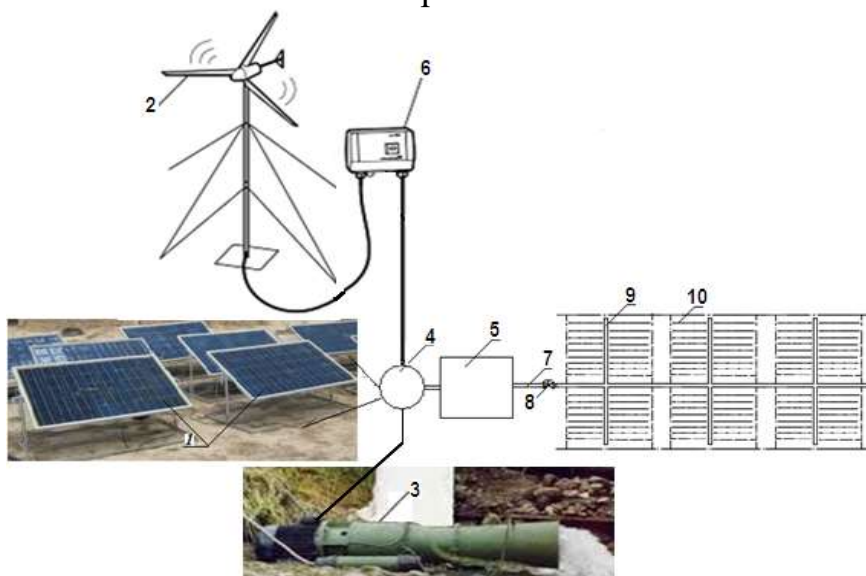
Республикамиз шамол энергиясига жуда бой эмас. Одатда шамол энергоқурилмалари шамолнинг  $8 \div 25 \text{ м/с}$  тезлигида самарали ишлайди. Жуда кўп районларда шамолнинг тезлиги жуда кам. Аммо охири ишлаб чиқилган шамол энергоқурилмаларини шамолнинг  $5 \text{ м/с}$  тезлигида ҳам бемалол эксплуатация қилиш мумкин.

Шундай қилиб, қуёшнинг энг кам ёруғлик берган даврида ёки шамолнинг энг кичик тезлигида ҳам комбинациялашган сув-қуёш-шамол энергоқурилмаларидан фойдаланиб фермер хўжалигига доимо сув етказиб бериш мумкин.



**62-расм. Уйғунлашган энергоқурилмадан энергия олиб, вертикал қудуқлардан сув кўтариб бераётган SQF насос қурилмасининг схемаси.**

Қуйидаги 62-расмда қуёш ва шамол энергоқурилмалари ҳамда 63-расмда эса сув, қуёш ва шамол энергоқурилмаларидан ташкил топган уйғунлашган энергия билан таъминлаш тизими келтирилган.



**63-расм. Қишлоқ хўжалик экинлари (боғлар ва узумзорлар) учун қудуққа ўрнатилган насос қурилмаси ёрдамида сув кўтариб берадиган уйғунлашган сув кўтариш қурилмалари тизими:**

*1-қуёш энергоқурилмаси; 2-шамол энергоқурилмаси; 3-гидравлик энергоқурилма 4-вертикал насос қурилмаси ўрнатилган қудуқ; 5-сув идиши (ҳар хил материаллардан тайёрланган); 6-IO 102 маркили бошқарув блоки; 7-сув узатиш қувури; 8-сув миқдорини бошқарувчи кран; 9-тақсимлаш қувурлари; 10-томчилатгичли полиэтилен (ёки бошқа материаллардан тайёрланган) қувурлар.*

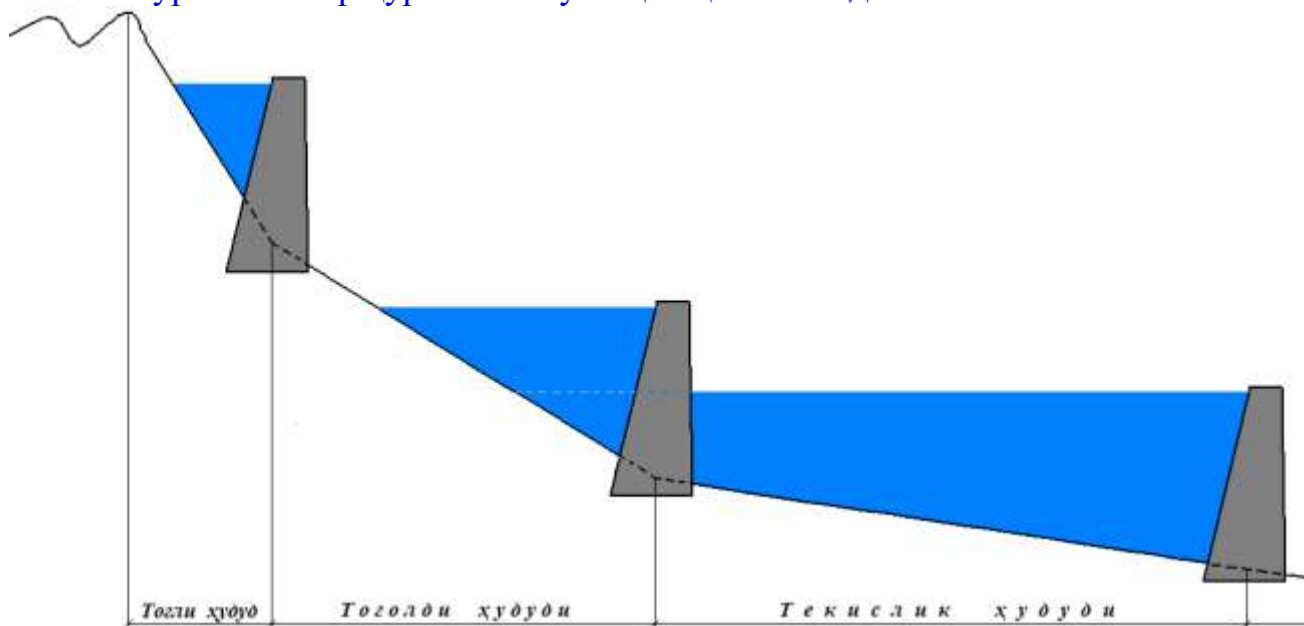
## 6.3 Сув энергиясидан фойдаланиш.

### 6.3.1 Ирригация ва мелиорация тармоқлари.

Республикада қишлоқ хўжалик экинларидан сунъий суғориш орқали ҳосил олинади. Экинларга ишонарли сув етказиб бериш, ерларни мелиоратив ҳолатини қониқарли ушлаб туриш учун далаларда ўта мураккаб ирригация ва мелиорация тармоқлари мавжуд.

Суғориш сувларини етказиб бериш учун мамлакатимиз ирригация тизимларида, узунлиги 28,6 минг км бўлган 75 дона йирик магистрал ва хўжаликлараро каналлар ва улардаги 207 дона улкан гидротехник иншоотлар, 172,2 минг км узунликдаги ички суғориш тармоқлари, ҳажми 20 млрд. м<sup>3</sup> гаяқин бўлган 56 дона сув омборлари ва 25 донадан ортиқ сел-сув омборлари ҳамда ерларни мелиоратив ҳолатини яхши ушлаб туриш учун 102,8 минг.км очик коллектор тармоқлари, 38,3 минг. км ёпиқ дренаж тармоқлари, 3451 та тик дренаж қудуқлари, 153 та мелиоратив насос станциялари, 24839 та кузатув қудуқлариэксплуатация қилинади. Бундан ташқари, тоғ ва тоғ олди ҳудудларда, баланд шаршарали юзлаб сой ва булоқлар мавжуд.

Мамлакатимиз ҳудуди асосан тоғ олди ва текислик районларида жойлашган. Шунинг учун бу ҳудудларда катта ГЭСлар қуришнинг имкони йўқ. Чунки катта ГЭСларни доимий ишлаши учун дарёларга тўғонлар қуриш ҳамда ҳосил бўлган сув омборларида жуда катта сув ҳажмини йиғиш зарур. Натижада жуда катта ҳудудлар сув остида қолиб кетади. 64-расмда дарё ҳудудларининг бўлиниши ва уларга (ГЭСлар учун) қурилган сув омборлари ҳисоб сатҳларининг ёйилиш узунликлари кўрсатилган. Шунинг учун мамлакатимизда асосан мелиоратив тармоқлар(магистрал, хўжаликлараро ва ички хўжалик тармоқларидаги каналлар, коллектор-зовур тизимлари, сув омборлари, сел-сув омборлари, сойлар, булоқлар ва бошқалар)га, ирригация режимида ишлайдиган кичик ва ўрта ГЭСлар қуриб эксплуатация қилинмоқда.



64-расм. Дарё ҳудудлари ва уларга қурилган сув омбори натижасида сув сатҳининг ёйилиш чегаралари.

### 6.3.2 Ирригация тармоқларидаги кичик ва ўрта ГЭСлар

Ҳозирги кунда жамиятнинг ривожланишини унинг энергия билан таъминланганлиги белгилайди. Аммо энергия истеъмолининг кундан-кунга ошиб бориши ҳамда уни ишлаб чиқариш учун органик ёқилғилардан фойдаланиш, атроф-муҳитни глобал ифлосланишига олиб келмоқда ва натижада инсоният ҳаётига жиддий хавф солмоқда. Шунинг учун ҳозирги кун энергетикасининг долзарб масалаларидан бири, экологик тоза, қайта тикланадиган ноанаънавий энергия манбаларидан фойдаланишдир.

Ҳозирги кунда республикамизда ишлаб чиқарилаётган электроэнергиянинг 85 % органик ёқилғилардан фойдаланадиган иссиқлик электростанцияларида ишлаб чиқарилади. Атиги 14,5 % электроэнергия гидроэлектростанция(ГЭС)лар ёрдамида ишлаб чиқарилади.

Катта миқдордаги қайта тикланувчи, яъни бир неча бор фойдаланиш имкони бўлган энергия манбаларига эга бўлган мамлакатимизда кичик гидроэнергетика муҳим ўринни эгаллайди. Ўзбекистон Республикасининг гидроэнергетик ресурслари қуйидагича баҳоланади.

1. Йиллик умумий (ёки назарий) гидроэнергетик потенциал - 88,5 млрд. кВт·соатни.

2. Энергия ҳосил қилувчи сув оқими ўз йўлида жуда кўп қаршиликларга дуч келади ва исроф бўлади. Исроф бўлган энергиядан қолган энергия - техник гидроэнергетик потенциал, 27,4 млрд. кВт·соатга тенг.

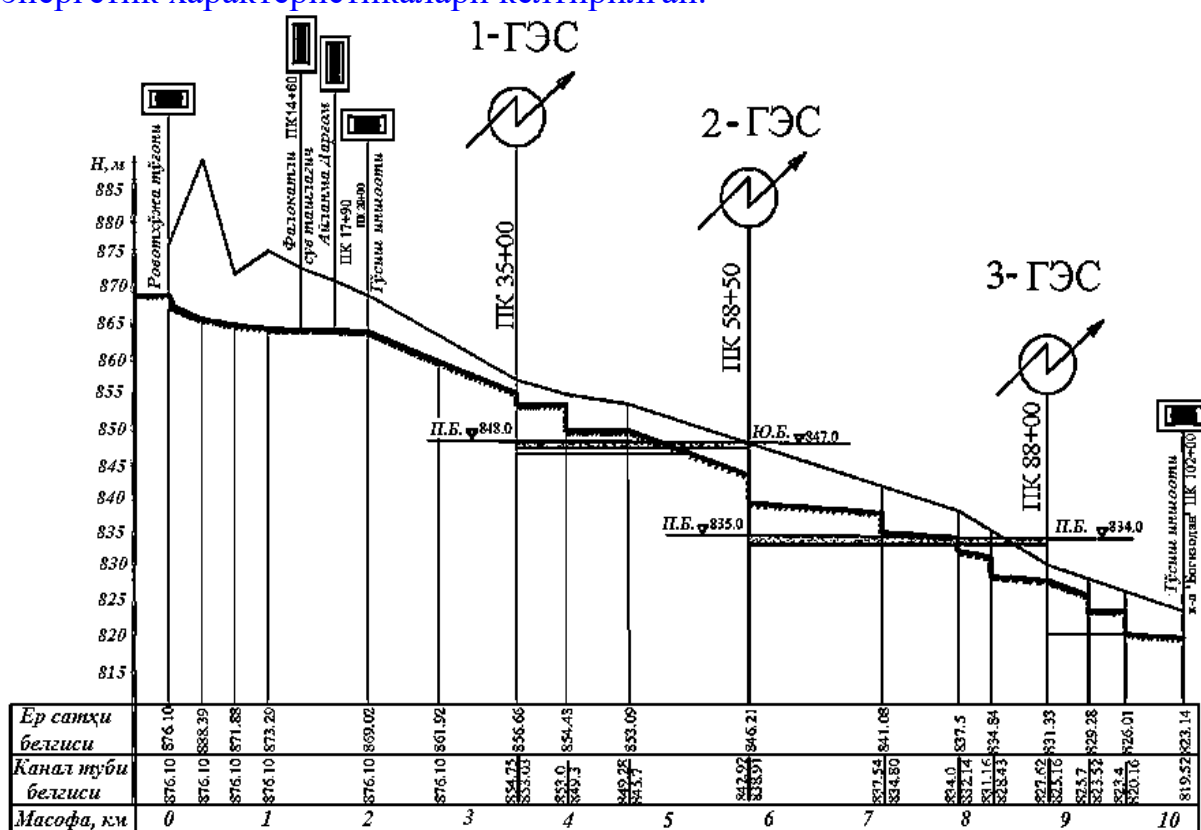
3. ГЭС жиҳозларидан ўтаётган сув оқими, жуда кўп қаршиликларни енгиб ўтади. Барча қаршиликлардан сунг қолган соф иқтисодий самарадор гидроэнергетик потенциали 16,6 млрд. кВт·соатни ташкил қилади.

1990-1992 йилларда, собиқ Мелиорация ва сув хўжалиги вазирлигининг топшириғига асосан, «Сувлойиҳа» институти «2010 йилгача Ўзбекистон Мелиорация ва сув хўжалиги вазирлиги тизимида кичик ГЭСларни ривожлантириш схемаси»ни ишлаб чиқди. Ишлаб чиқилган схемага асосан юқорида келтирилган ирригация тизимларида 143 дона кичик ГЭСлар қуриб, йилига 3,96 - 4,5 млрд. кВт·соат электроэнергия ишлаб чиқариш режалаштирилган эди. Ушбу режада ҳар бир ирригация тизимидаги энергетик нуқталар аниқланиб, шу нуқталарнинг гидравлик ва энергетик характеристикалари кўрсатиб берилди. Бу режа, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 1995 йил 28 декабрдаги 476-сонли «Ўзбекистон Республикасида кичик гидроэнергетикани ривожлантириш ҳақида»ги қарори билан мустаҳкамланди.

Ҳозирги кунда Ўзбекистон ҳудудидаги кичик, ўртача ва катта дарёларда ҳамда ирригация тизимларида консервация қилинган, эксплуатация қилинаётган, қурилаётган, лойиҳаланилаётган, лойиҳа-қидирув ишлари олиб борилаётган ГЭСлар сони 204 донани ташкил қилади. Шундан: эксплуатация қилинаётган ГЭСлар 34(ГАК «Ўзбекэнерго» га қарашли 30, Ўзбекистон қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги қошидаги «Сувэнерго» ихтисослаштирилган бирлашмасига қарашли 4) донани; консервация қилинган ГЭСлар 11 донани; қурилиши мўлжалланиб лойиҳа-қидирув ва лойиҳа ишлари бажарилаётган ГЭСлар сони 45 донани; қурилиши мумкин бўлган ГЭСлар дарёларда 12 донани, сув омборларида 23 донани ва магистрал каналларда 79 донани ташкил қилади.



65-расмда Янги Дарғом каналининг бўйлама кесими ҳамда ундаги энергетик нуқталар кўрсатилган, 14.1-жадвалда эса шу нуқталарнинг гидравлик ва энергетик характеристикалари келтирилган.



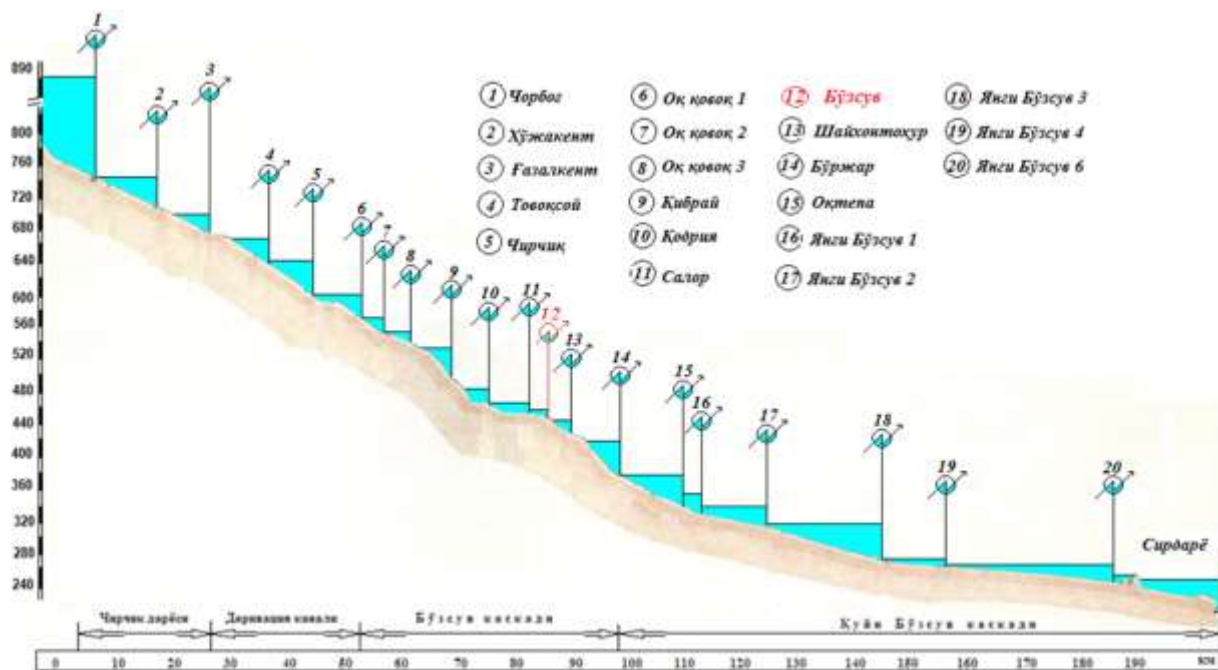
65-расм. Янги-Дарғом каналининг энергетик нуқталар кўрсатилган бўйлама кесими.

14.1-жадвал. Янги Дарғом каналининг асосий энергетик ва гидравлик характеристикалари

Т.р.	ГЭСларнинг номи	Ҳисоб босими, м	Ҳисоб сув сарфи, м <sup>3</sup> /с	Қувват, МВт		Ўртача кўпйиллик электрэнергия ишлаб чиқариш, МВт	Агрегатлар сони, дона
				кафолатланган	ўрнатилган		
1	ГЭС-1 на ПК35+00	11,0	56	0	5,1	23,4	2
2	ГЭС-2 на ПК58+50	11,5	56	0	5,3	23,4	2
3	ГЭС-3 на ПК88+00	11,0	56	0	5,1	23,4	2

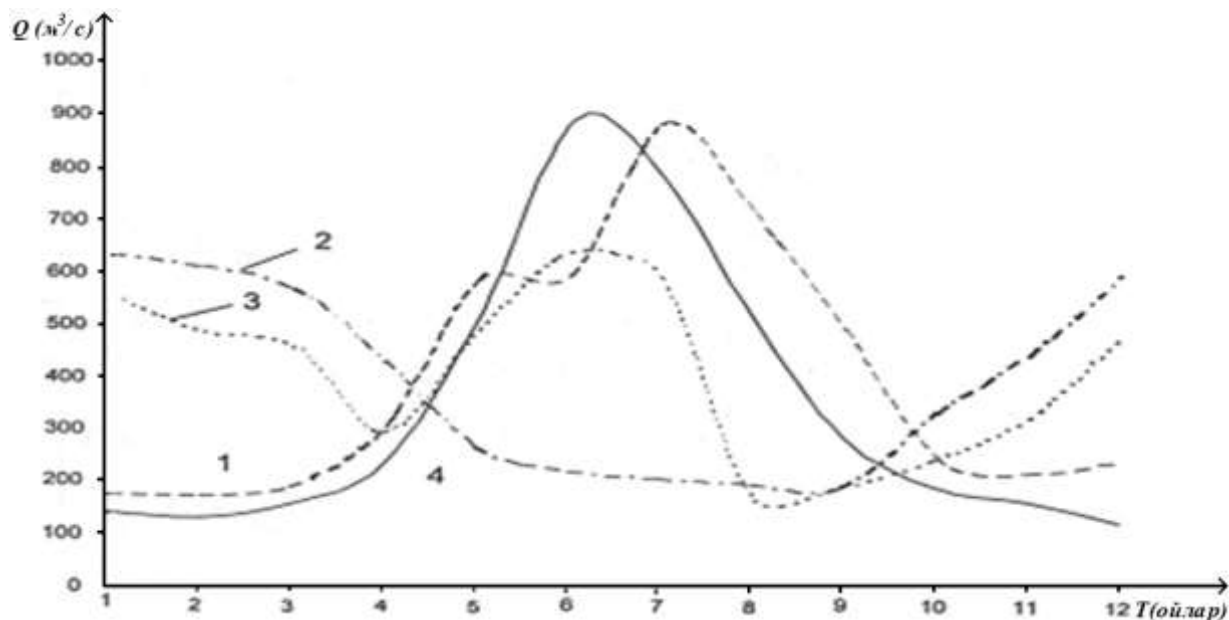
Ирригация тизимида қурилиб эксплуатация қилинаётган кичик ГЭСлар **ирригация режимида**, яъни фақатгина экинларнинг вегетация-суғориш даврида (3 ой, 6 ой 9 ой ва ҳоказо) ишлайди (Масалан, Чирчик-Бўзсув ирригация тизимидаги 22 дона ГЭСлар каскади). Чирчик-Бўзсув энергетик каскади 66-расмда кўрсатилган. Ирригация режимида ишлайдиган ГЭСлар, тўхтовсиз энергетик режимда ишлайдиган ГЭСлардан кескин фарқ қилади.

**Энергетик режимда** тўхтовсиз ишлайдиган ГЭСлар, йиллик ва кўп йиллик сув билан таъминловчи, тоғ ва тоғолди дарёларига қуриладиган сув омборли тўғонларга ўрнатилади (Масалан, Қирғизстондаги Тўхтағул, Тожикистондаги Роғун ГЭСлари ва бошқалар).



**66-расм. Чирчиқ-Бўзсув ГЭСлар каскади схемаси.**

Энергетик режимда тўхтовсиз ишлайдиган ГЭСлар, ГЭСларни йиллик ва кўп йиллик сув билан таъминловчи, тоғ ва тоғолди дарёларига қуриладиган сув омборли тўғонларга ўрнатилди. Тўхтовсиз энергетик режимда ишлайдиган ГЭСлар, ирригация режимда - экинларнинг вегетация даврига боғлиқ ҳолда ишлайдиган ГЭСлардан кескин фарқ қилади. 67-расмда ҳар хил режиди ишлаётган сув омбори кўрсатилган.



**67-расм. Ҳар хил режимда ишлаётган сув омборининг сув сарфлари: 1-ирригацион; 2-энергетик; 3-биргаликда-(ирригацион-энергетик); 4-сув омборига ўртача кўп йиллик сувни оқиб келиши.**

Ҳукуматимиз томонидан ирригация тизимларидаги кичик энергетика-ни ривожлантириш бўйича олиб борилаётган ишлар - келажакда экологик тоза

энергия ишлаб чиқаришни кўпайишига, атроф-муҳитни соф сақланиши-га, асосий энергетик тизимдан узоқда жойлашган қишлоқларни электр энергияси билан ишончли таъминланишига, қишлоқ хўжалигида ишлаб чиқариш жараёнларини арзон электроэнергия билан таъминланишига ҳамда ҳалқимиз-нинг янада фаровон турмуш кечиришини таъминлашга имкон яратиб берада.

Ирригация тармоқларида эксплуатация қилинаётган, қурилаётган, лойиҳаланилаётган, лойиҳа-қидирув ишлари олиб борилаётган, таъмирлана-ётган ва реконструкция қилинаётган кичик ва ўрта ГЭСлар ишлаб чиқарадиган электроэнергиянинг асосий миқдори республика насос станциялари ва қурилмаларини энергия билан таъминлашга хизмат қилади.

## 6.2 Микрогидроэнергетика.

Баланддан тушаётган тоғли ҳудудлардаги кичик сойлар, булоқлар энергиясидан фойдаланиб, асосий энергетик тармоқлардан узоқда жойлашган ҳамда тоғли ҳудудлардаги аҳолини электр энергияси билан таъминлаш мумкин. Кичик сув манбаларига одатда кичик қувватли микротурбиналар ўрнатилади

Ишлаш принципи бўйича микроГЭС турбиналарини икки турга бўлиш мумкин: оқимнинг кинетик ва потенциал энергиясидан фойдаланувчиларга.

Бундан ташқари машинали сув кўтаришда сувнинг гидравлик энергиясидан ҳам 2 хил усулда фойдаланиш мумкин.

1. Ҳар хил гидравлик (актив ва реактив) микро турбиналар ёрдамида электроэнергия ишлаб чиқариш ва ундан насосларни ҳаракатга келтиришда фойдаланиш.

Микротурбиналар ёрдамида, асосий электр тармоқларидан узоқда жойлашган тоғли ва тоғолди қишлоқлардаги булоқлар, сойлар ва бошқа сув манбалари энергиясидан фойдаланиб 1,0 – 100 кВтгача электроэнергия ишлаб чиқариш мумкин. Ишлаб чиқарилган электроэнергиядан ҳар хил мақсадларда ҳамда насос агрегатларини ҳаракатга келтиришда ҳам фойдаланиш мумкин. 68 а, б, в, г-расмларда микротурбиналарнинг турлари кўрсатилган.

2. Сувнинг тўғридан-тўғри гидравлик энергиясидан фойдаланиб сув кўтариш.

а)



б)



в)



г)



**68 - расм. Микро-ГЭСларнинг турлари ва улардан фойдаланиш**

Сувнинг гидравлик энергиясидан фойдаланиб сув кўтарувчи қурилмаларга ҳар хил сув ғилдираклари-чархпалаклар, гидравлик таран ва бошқалар кирази 69 а,б – расмларда чархпалак ва гидротараннинг схемлари келтирилган.

**Чархпалаклар** асосан нишаблиги катта каналларга ўрнатилади. Чархпалак қасқонига ўрнатилган сув идишлари сув олинадиган манбадаги сувга тўлиқ ботиб туриши керак. Чархпалакни сув сарфи, манбадаги сувнинг тезлигига боғлиқ.

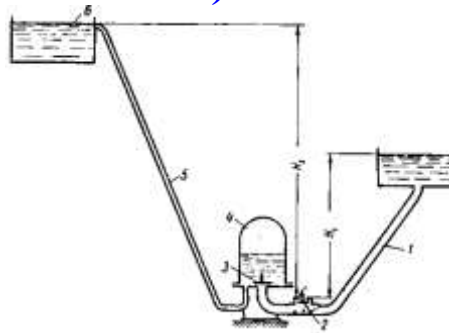
Қасқонининг диаметри 1,0 м дан бир неча метргача бўлиши мумкин Унинг максимал сув сарфи 5-8 л/с бўлиши мумкин. Ҳозирги вақтда чархпалакларни дала ҳовлилари ва фуқароларнинг томарқаларида қўллаш мумкин. Сув кўтариш баландлиги 1-10 м ни ташкил қилиши мумкин.

**Гидротаранлар** - баланддан тушаётган сувнинг гидравлик зарби энергиясидан фойдаланиб, тушаётган баландлигига қараганда бир неча баробар юқорига сувни кўтариб беради. Гидравлик таранларнинг ТГ-1, ТГ-2 турлари 100 м баландликка 3-5 л/с гача сувни кўтариб беради. ЕрПИ – 100, ЕрПИ-250 турдаги гидротаранлар билан 150 м га 18 л/с гача сувни кўтариб бериш мумкин. 70-расмда канал нишаблиги ҳисобига ўрнатилган гидротаран кўрсатилган.

а)



б)



**69-расм. Сувнинг гидравлик энергиясидан фойдаланиб сув кўтарувчи мосламалар:**

*а-чархпалак; 1-паррак; 2-идиш; 3-нов; 4-қасқон. б-гидравлик таран; 1-гидравлик зарб қувури; 2-задвижка; 3-зарб клапани; 4-ҳаво қалпоғи; 5-сув кўтариш қувури; 6-сув қабул қилувчи идиш.*



**70-расм. Канал нишаблиги ҳисобига ўрнатилган гидротаран.**

**Назорат саволлари:**

1. Шамолнинг қандай энергияларидан фойдаланилади?
2. Шамолнинг механик энергиясидан фойдаланиб ҳар хил насослардан фойдаланиш мумкинми?
3. Шамолнинг механик энергиясини электр энергиясига айлантириб берувчи энергоқурилмаларнинг максималл электрэнергия ишлаб чиқаришида қайси факторлар асосий аҳамиятга эга?
4. Қуёш энергиясидан қайси турдаги энергияларни ишлаб чиқариш мумкин?
5. Қуёш энергиясини қайси қурилмаларда иссиқлик энергиясига айлантириш мумкин?
6. Қуёш энергиясидан қандай усуллар билан электрэнергия ишлаб чиқариш мумкин?
7. Машинали сув кўтаришда қуёш энергиясининг қайси туридан фойдаланиш мумкин?
8. Сув энергиясининг қандай турларидан фойдаланиш мумкин?
9. Ирригация тармоқларидаги ГЭСлар ҳамда йирик сув омборли ГЭСлар қандай режимларда эксплуатация қилинади?
10. Сувнинг қандай энергиясидан фойдаланиб, қандай қурилмалар билан сув кўтариш мумкин?

**Фойдаланилган адабиётлар:**

**Асосий адабиётлар**

1. Лабейш В.Г. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Учебное пособие, Санкт-Петербург, 2003. – 81 с.
2. Мухаммадиев М.М., Потаенко К.Д. Возобновляемые источники энергии. Учебное пособие, Ташкент, 2005. – 214 с.
3. Мухаммадиев М.М. ва бошқалар. Гидротурбиналар. Тошкент, 2006. – 152 б.

4. Аллаев К.Р. Энергетика мира и Узбекистана. Учебное пособие, издательства “Молия”, Ташкент, 2007. -388 с.
5. Бадалов А.С., Зенкова В.А., Уралов Б.Р. Гидроэлектростанциялар. Ўқув кўлланма. Т.:ТИМИ, 2008. - 152 б.
6. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Учебное пособие. М.:КноРус, 2010.- 228 с.
7. Advanced Rene-wable Energy Sources Cambridge, UK, 2012 (English).-535 p.
8. Majidov T.Sh. Noana’naviyva qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Darslik, Т.: «Voris-Nashriyot», 2014. -168 b.
9. Схема развития малых ГЭС в системе Миноводхоза Узбекистана на период до 2010 года. Объединение Водпроект, часть 1,Ташкент,1992.-124 с.
10. Ўзбекистонда қайта тикланадиган энергетикани ривожлантириш истикболлари. ЮНДП, Тошкент, 2007. – 92 бет.

### **Кўшимча адабиётлар**

11. Каримов И.А. Жаҳон молиявий иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари.Тошкент, 2009.-56 б.
12. Каримов И.А. «Ўзбекистон ХХІ аср бўсағасида ҳавфсизликка таҳдид, барқарорлик шартлари ва тараққиёт кафолатлари». Тошкент,1997. -128 бет.
13. Шавкат Мирзиёев. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик-ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қоидаси бўлиши керак. Ўзбекистон, Тошкент, 2017. – 104 бет.
14. Шавкат Мирзиёев. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик-ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қоидаси бўлиши керак. Ўзбекистон, Тошкент, 2017. – 104 бет.
15. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан №476 от 28.12.1995 г. «О развитии малой гидроэнергетики в Республике Узбекистан».
16. Указ Президента Республики Узбекистан от 22.02.2001 г. «Об углублении экономических реформ в энергетике».
17. Ўзбекистон Республикаси Биринчи Президентининг 2013 йил 11 мартдаги 10(562)-сонли «Муқобил энергия манбаларини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Фармони. Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 213 йил, [WWW.LEX.UZ](http://WWW.LEX.UZ).
18. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантириш-нинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегиясини «Халқ билан мулоқат ва инсон манфаатлари йили»да амалга оширишга оид давлат дастурини ўрганиш бўйича илмий-услубий рисола. Тошкент, «Маънавият», 2017. – 244 бет
19. Имомов Ш.Ж. и другие. Альтернативное топливо на основе органике. “Фан”, Ташкент, 2013. -260 с.
20. Латипов К.Ш. Гидравлика, гидромашиналар ва гидроюритмалар. –Т.: Ўқитувчи, 1992. - 335 б.

### **Интернет сайтлар**

21. Интернет маълумоти. Манба: <http://photo-day.ru/ogromnaya-solnechnaya-pech-v-uzbekistane/> ҳамда [news.olam.uz/nauka/7258.html](http://news.olam.uz/nauka/7258.html)
22. Интернет маълумоти. Манба: <http://farishta.uz/society/novosti-obshchestvo/2370-v-uzbekistane-stroitelstvo-solnechnoj-elektrostantsii-otseneno-v-207-mln-dollarov> ҳамда <http://www.gazeta.uz/2013/11/22/solar/>
23. Интернет маълумоти. Манба: <http://forca.ru/spravka/bezopasnost/harakteristiki-sily-vetra.html>
24. Интернет маълумоти. Манба: [http://www.cleandex.ru/news/2010/08/02/the\\_first\\_wind\\_power\\_plant\\_is\\_being\\_built\\_in\\_uzbekistan](http://www.cleandex.ru/news/2010/08/02/the_first_wind_power_plant_is_being_built_in_uzbekistan)
25. Интернет маълумоти. Манба: <http://greensource.ru/proizvodstvo-jenergii/kosmicheskaja-solnechnaja-jelektrostantsija.html>
26. Интернет маълумоти. Манба: <http://millit.ru/referaty-fizika/energiya-morej-i-okeanov.php>
27. Интернет маълумоти. Манба: <http://go.mail.ru/search?q=Течение+Гольфстрима> ҳамда <http://www.21122012.com.ua/priroda/620-techenie-golfstrim-zamorazhivaet-evropu-i-ssha-rossiya-ne-naraduetsya.html>
28. Интернет маълумоти. Манба: <http://go.mail.ru/search?q=Энергия+волн> ҳамда <http://www.nek-pro.ru/novaya-energiya/energiya-voln/>
29. Интернет маълумоти. Манба: <http://anyenergy.ru/index/geotermalnye-ehlektrostantsii/0-24/>.
30. Интернет маълумоти. Манба: <http://energyforever.ru/biomass/index.html>, <http://go.mail.ru/search?q=Энергия%20биомассы&rch=1&sf=10>
31. Интернет маълумоти. Манба: <http://greenvolt.ru/bioenergetika/biogazovye-ustanovki-dlya-doma/>
32. Интернет маълумоти. Манба: <http://go.mail.ru/search?q=Электрохимический+генератор>
33. Интернет маълумоти. Манба: <http://go.mail.ru/search?fm=1&rf=-7993&q=Водородное+топливо> ҳамда <http://immigrantclub.net/vodorod.php>
34. Интернет маълумоти. Манба: <http://go.mail.ru/search?q=Городской+мусор>
35. Интернет маълумоти. Манба: <http://go.mail.ru/search?q=фотоэлектрический+генератор>
36. Интернет маълумоти. Манба: <http://go.mail.ru/search?fm=1&rf=-7993&q=Поиск+чистой+энергии> ҳамда <http://www.megawt.ru/3543-dzhordzh-soros-v-poiskah-chistoy-energii.html>
37. Интернет маълумоти. Манба: <http://go.mail.ru/search?fm=1&rf=-7993&q=энергосбережение> ҳамда <https://ru.wikipedia.org/wiki>

## IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

### 1 – амалий машғулот: Насос турини танлаш.

**Ишдан мақсад:** тингловчиларга ҳар хил турдаги насосларни танлашни кўрсатишдан иборат.

**Масаланинг қўйилиши:** Насос турини танлаш учун сув кўтариш умумий баландлиги ва бир дона насоснинг сув сарфини аниқлаш лозим.

**Ишни бажариш учун намуна.** Сув кўтариш умумий баландлиги куйдаги формула билан аниқланади.

$$H_{\text{ум.}} = H_{\text{геом.}} + \sum \Delta h_{\text{тизим}}$$

Бу ерда:  $H_{\text{геом.}}$  - геометрик сув кўтариш баландлиги, яъни машинаканали сув сатҳи билан манбадаги сув сатҳи орасидаги фарқдир, м;

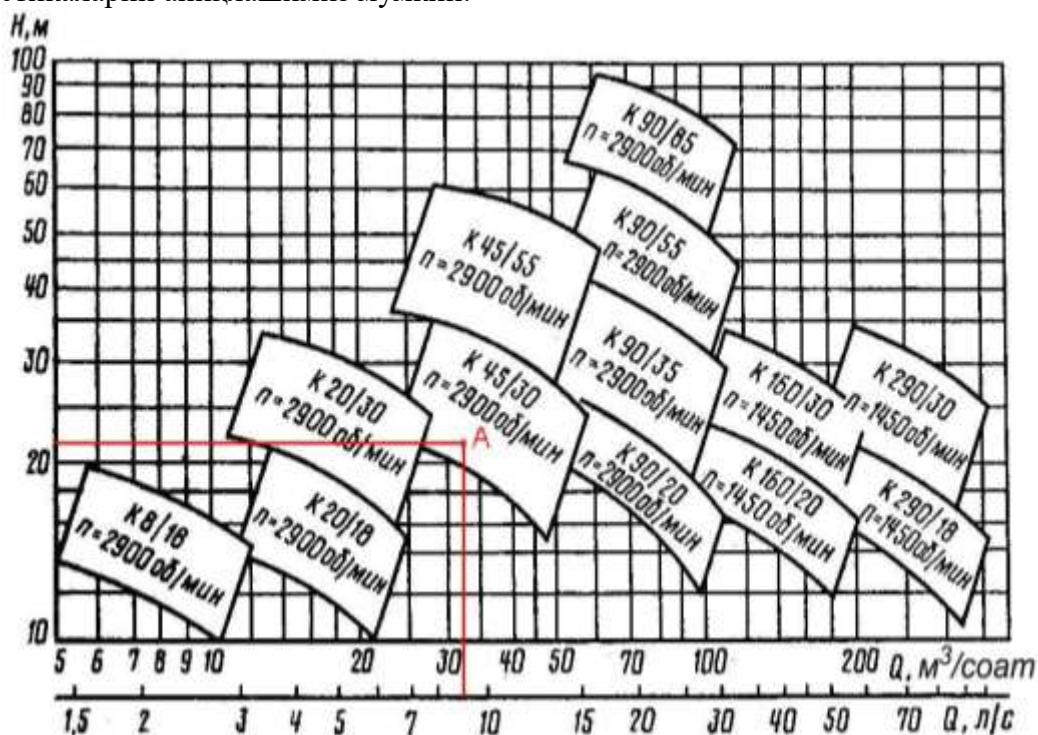
$\sum \Delta h_{\text{тизим}}$  - сўриш ва босимли қувурларда гидравлик қаршиликлар натижасида исроф бўлган босим, м;

Бир насоснинг сув сарфини аниқлаш учун сув истеъмол қилиш графигининг максимал ординатаси ( $Q_{\text{мах}}$ ) миқдорини топилган ишчи насослар сонига бўламиз.

$$Q_{\text{н}} = \frac{Q_{\text{мах}}}{n_{\text{ишчи}}},$$

Шундай қилиб насос турини танлаш учун, унинг умумий сув кўтариш баландлиги- $H_{\text{ум.}}$  ҳамда сув сарфини- $Q_{\text{н}}$  аниқладик. Аниқланган параметрларга асосан насос тури танланади. Насос тури, ҳар бир насос тури учун ишлаб чиқилган насосларнинг йиғма графигидан аниқланади (1-расм).

Бунинг учун ордината ўқидан, аниқланаган сув кўтариш умумий баландлиги миқори ( $H = 22,0$  м)ни, абсисса ўқидан насоснинг сув сарфи- ( $Q = 9,0$  л/с)ни топамиз ва уларни координата тизимида кесишгунча давом эттираемиз. Улар кесишган (А) нуқтада, биз ахтараётган насос (К 45/30 - маркаси) жойлашган. Топилган насоснинг паспортдан бизга зарур бўлган бошқа характеристикаларни аниқлашимиз мумкин.





## 1-расм. «К» турдаги насосларнинг йиғма графиги

### Назорат саволлари:

1. Насослар қандай графикдан танланади?
2. Насослар танланадиган графиклар неча донани ташкил қилади?
3. Насос туримни танлаш учун қандай характеристикалар керак?
4. Насос танлашдаги ҳисоб сув сарфи ва ҳисоб босими қандай аниқланади?
5. Насос турини танлаш йиғма графигидан насослар қандай кетма-кетликда танланади?

### Фойдаланадиган адабиётлар:

1. Sanks M.C., Tchobanoglous G., Bosserman B.E., G.M.Jones. Pumping Station Design, Second Editon, Copyright © 1998 by, Butterworth-Heinemann. -1067 p.
2. Мамажонов М. Насос ва насос стantsиялари. Дарслик, Toshkent, 2012. - 352 бет.
3. Мамажонов М.М. ва бошқалар. Насос станцияларидан фойдаланиш. Дарслик, «Yangi nashr», Toshkent, 2014. - 400 б.
4. Мамажонов М.М. ва бoшқалар. Насос стantsияларидан фойдаланиш. Дарслик, «Yangi nashr», Toshkent, 2014.- 429 бет.

## 2- амалий машғулот:

### Иш ғилдирагининг айланишлар сонини ўзгартириш орқали бошқариш.

**Ишдан мақсад:** Насослар ишини сифат жиҳатидан бошқариш усулларида бири бўлган, насоснинг айланишлар сонини ўзгартириш билан унинг характеристикаларини ўзгаришини тингловчиларга кўрсатишдан иборатдир.

**Масаланинг қўйилиши:** Марказдан қочма насослар характеристикаларини ўзгартирилган айланишлар сони ва иш ғилдираги диаметрига қайта ҳисоблаш лозим.

**Ишни бажариш учун намуна.** Бу усул энг тежамли усул ҳисобланади. Иш ғилдираги айланишлар сонини куйидаги усуллар бўйича ўзгартириш мумкин.

Айланишлар сони ўзгариб турувчи двигателга насосни улаш орқали.

Айланишлар сонини ўзгартириб берувчи гидромурфта ва электромагнит муфта билан насос ва двигателни улаш орқали.

Насосга уланган двигателнинг айланишлар сонини қўшимча қаршилик киритиш ва уни реостат билан ўзгартириб туриш орқали.

Айланишлар сони ўзгариши билан насоснинг сув сарфи ва босими, яъни характеристикалари ўзгариб кетади.

Масалан,  $n$  айланишлар сонидан насоснинг ишчи нуқтаси, “С” бўлади. Аммо бизга  $Q_A$  сув сарфи керак.  $Q_A$  сув сарфига мос нуқтани қувурлар системаси характеристикасидан топамиз.  $Q_A$  сув сарфига мос ишчи нуқта “А” да насоснинг айланишлар сони номаълум. “А” нуқтадаги янги айланишлар сонини топиш учун, ҳар бир нуқтада  $H/Q^2 = \text{const}$  эканлигини ҳисобга олиб, координата боши ва “А” нуқтадан,  $H = PQ^2$  парабола ўтказамиз. Парабола насос босим характеристикасини “В” нуқтада кесиб ўтади. “В” нуқтадаги айланишлар сони маълум. “В” нуқтадаги айланишлар сонига нисбатан “А” нуқтадаги янги айланишлар сонини куйидаги формулалар ёрдамида топамиз (31-расм):

$$n_A = n_B \frac{Q_A}{Q_B} \quad \text{ёки} \quad n_A = n_B \sqrt{\frac{H_A}{H_B}} \quad (6.2)$$

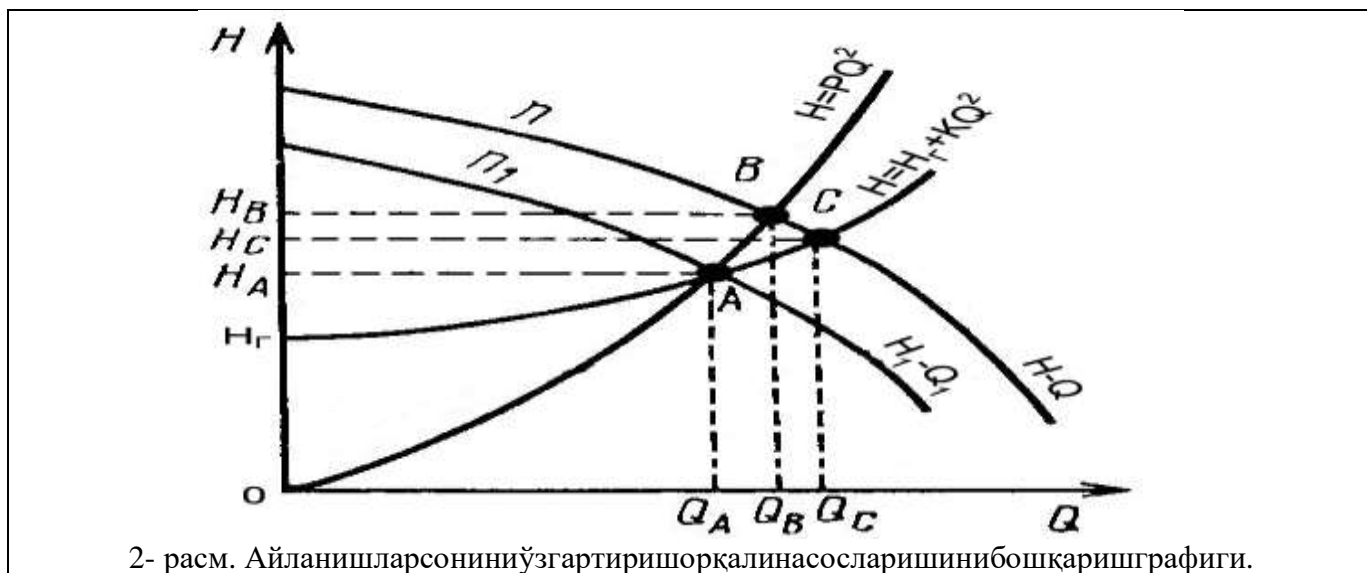
Топилган янги айланишлар сонига мос насоснинг ишчи характеристикаларини, куйидаги қайта ҳисоблаш формулалари орқали топамиз:

$$Q_A = Q_B \frac{n_A}{n_B}; \quad (6.3)$$

$$H_A = H_B \left( \frac{n_A}{n_B} \right)^2; \quad (6.4)$$

$$N_A = N_B \left( \frac{n_A}{n_B} \right)^3; \quad (6.5)$$

$$\eta_A = \eta_B. \quad (6.6)$$



“А” нуқтадан ўтадиган насоснинг янги айланишлар сони- $n_1$  га мос босим характеристикаси- $H_1 - Q_1$  ни чизамиз (2-расм).

2. Иш ғилдирагини кесиш йўли билан тартибга солиш.

Айланишлар сонини ўзгартириш имкони бўлмаса насослар ишини иш ғилдираги ташқи диаметрини кесиш йўли билан тартибга солинади.

Насоснинг иш ғилдираги диаметри қирқилгандан сунг унинг барча характеристикалари ўзгариб (камайиб) кетади:

$$H_B > H_A > H_C; \quad Q_B > Q_A > Q_C; \quad \eta_B > \eta_A > \eta_C;$$

Насоснинг характеристикаларини янги иш қилдираги диаметрига қайта ҳисоблашда 7 ва 8 – ўхшашлик формулаларидан фойдаланамиз.

Иш ғилдираги қирқилгандан сўнг насоснинг ҳамма ишчи характеристикалари ўзгариб кетади. 32-расмда ҳар хил фойзаларда кесилган иш ғилдираги диаметри ҳамда унинг характеристикаларини ўзгариш графиги кўрсатилган.

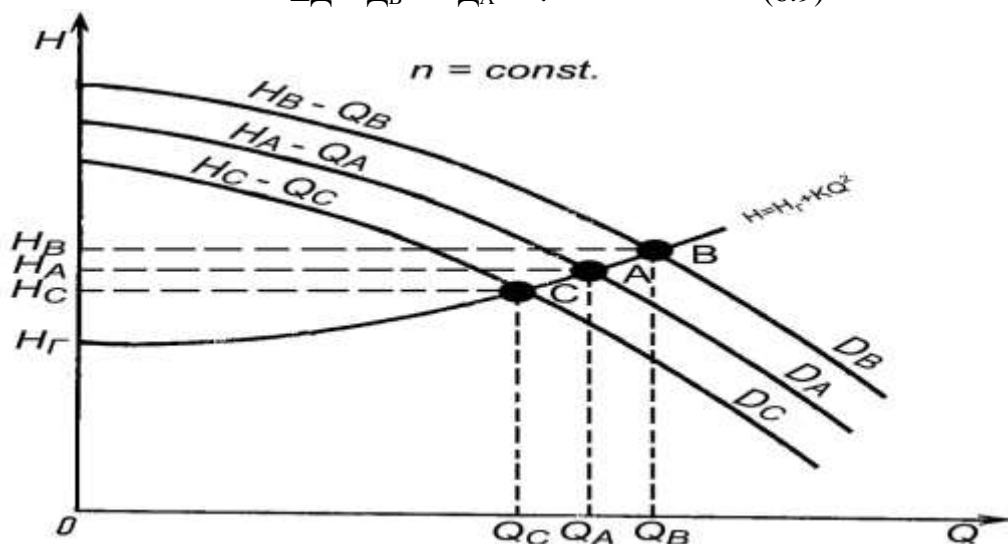
Иш ғилдирагининг қирқилган йўлчаларини куйидаги формулалар билан топамиз:

$$\frac{D_A^{\text{кес}}}{D_B^{\text{бер}}} = \frac{Q_A^{\text{кес}}}{Q_B^{\text{бер}}} \quad \text{бундан,} \quad D_A^{\text{кес}} = D_B^{\text{бер}} \frac{Q_A^{\text{кес}}}{Q_B^{\text{бер}}}; \quad (6.7)$$

$$\frac{D_A^{\text{кес}}}{D_B^{\text{бер}}} = \sqrt{\frac{H_A^{\text{кес}}}{H_B^{\text{бер}}}} \quad \text{бундан} \quad D_A^{\text{кес}} = D_B^{\text{бер}} \sqrt{\frac{H_A^{\text{кес}}}{H_B^{\text{бер}}}}. \quad (6.8)$$

Иш ғилдираги диаметрининг қирқими катталиги:

$$\Delta D = D_B^{\text{бер}} - D_A^{\text{кес}} \quad (6.9)$$

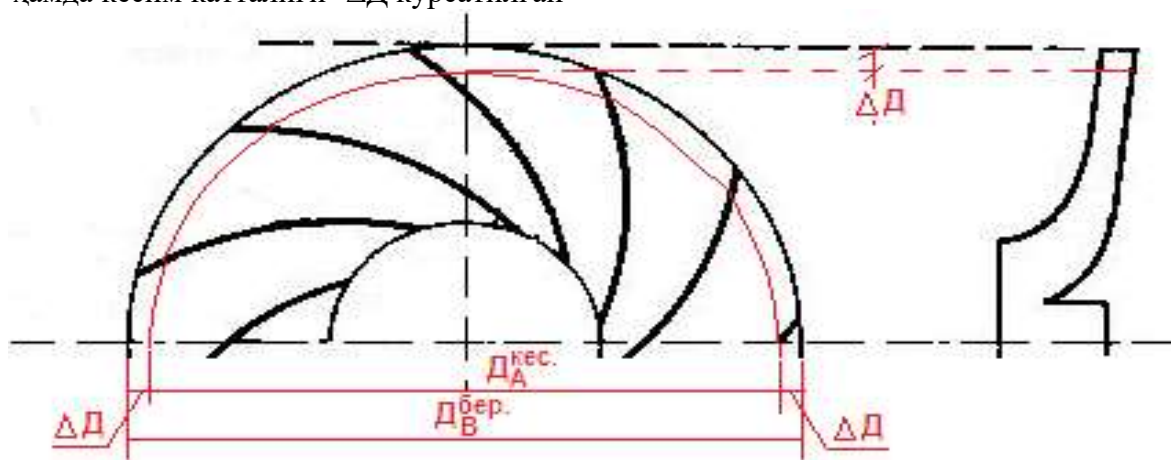


3 -расм. Иш ғилдираги диаметрини кесиш орқали насослар ишини тартибга солиш графиги

Йўл қўйиладиган кесим катталиги:

$$\Delta D \% = \frac{D_B^{\text{бер}} - D_A^{\text{кес}}}{D_A^{\text{кес}}} \cdot 100\% \text{ аниқланади.} \quad (6.10)$$

4 -расмда иш ғилдирагининг кесиш схемаси, берилган диаметр-  $D_B^{\text{бер}}$ , кесилган диаметр-  $D_A^{\text{кес}}$ . ҳамда кесим катталиги-  $\Delta D$  кўрсатилган

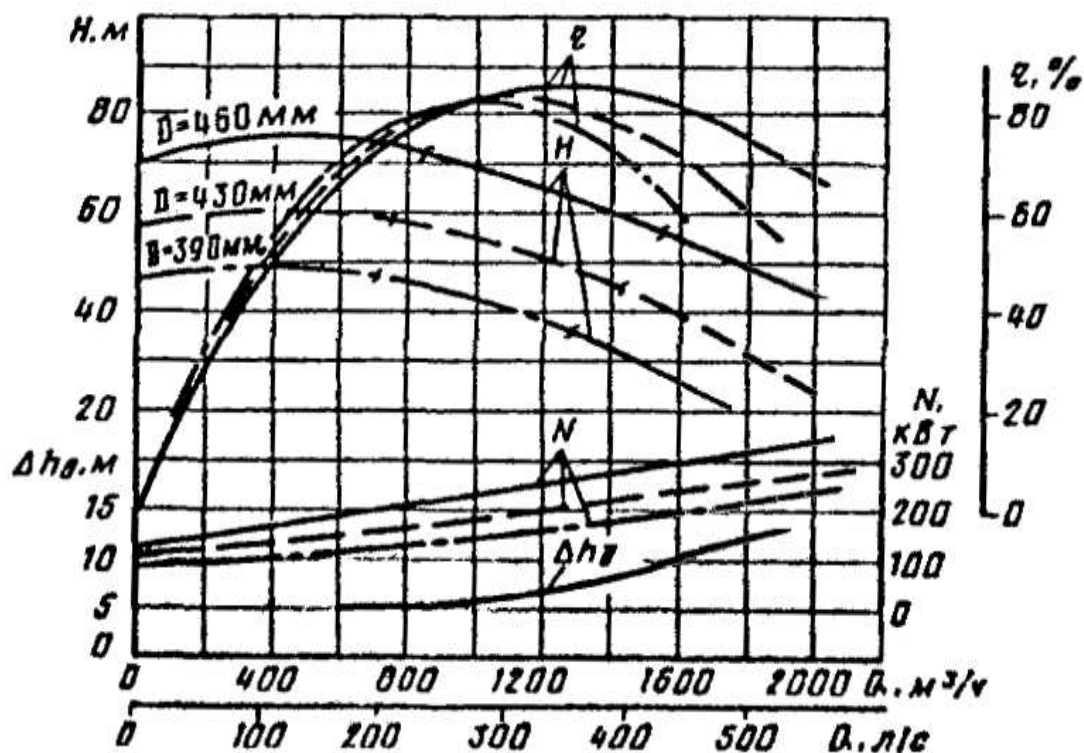


4 -расм. Насос иш ғилдирагини кесиш схемаси.

Йўл қўйиладиган кесим катталиги 10-формула билан аниқлангандан сунг, иш ғилдираги станокка қўйилади. Иш ғилдирагида кесим катталиги белгилаб чиқилади ва шу белгига асосан иш ғилдираги кичрайтирилади.

4 -расмда Д1250-65 насосининг ўзгармас айланишлар сонидagi ҳар хил диаметрли иш ғилдиракларининг характеристикалари кўрсатилган.

Шундай қилиб, насослар ишини сон жиҳатдан бошқаришга қараганда сифат жиҳатидан бошқариш тежамли усуллардан ҳисобланади. Аммо иш ғилдираклари кесилгандан сўнг, уларнинг (характеристикаларини) қайта тиклаб бўлмайди.



5 -расм. Д1250-65 насоснинг ҳар хил диаметрдаги иш ғилдиракларининг характеристикалари.

#### Назорат саволлари:

1. Насослар ишини бошқаришнинг қандай турлари мавжуд?
2. Насослар ишини айланишлар сонини ўзгартириш ёки иш ғилдираги диаметрини кесиш орқали бошқариш, бошқаришнинг қайси турига киради?
3. Насослар айланишлар сонини ўзгартиришнинг қандай усуллари мавжуд?
4. Иш ғилдираги диаметрини кесилганда насоснинг қайси характеристикалари ўзгаради?
5. Иш ғилдирагини кесиш қандай амалга оширилади?

#### Фойдаланадиган адабиётлар:

1. Sanks M.C., Tchobanoglous G., Bosserman B.E., G.M.Jones. Pumping Station Design, Second Editon, Copyright © 1998 by, Butterworth-Heinemann. -1067 p.
2. Мамажонов М.М. ва бoshқалар. Насос станцияларидан фойдаланиш. Дарслик, «Yangi nashr», Тошкент, 2014. - 400 б.
3. Mamajonov M.M. va boshqalar. Nasos stantsiyalaridan foydalanish. Darslik, «Yangi nashr», Toshkent, 2014.- 429 bet.

#### 3- амалий машғулот.

##### Насос станциясининг техник-иқтисодий ва эксплуатацион кўрсаткичлари.

**Ишдан мақсад:** Насос станциясининг қурилиш баҳоси, қурилиш баҳосидан гидромеханик жиҳозлар ва гидротехник иншоотларга ажратилган улушини, электр энергиясига, ёғлаш ва артиш материалларига, ходимларнинг маошига, амортизация чегирмаларига ажратиладиган харажатларни ҳамда насос станциясининг техник иқтисодий кўрсаткичларини тингловчиларга кўрсатишдан иборатдир.

**Масаланинг қўйилиши:** Насос станцияларининг сув-энергетик ҳисоби, қурилиш ва эксплуатация харажатлари ҳамда техник-иқтисодий кўрсаткичларини ҳисоблаш лозим.

**Ишни бажариш учун намуна:**

Техник- иқтисодий ҳисоблар билан лойihalанилаётган иншоот ва тизимларнинг мақсадага мувофиқлиги ва самарадорлиги исботлаб берилади. Сув хўжалиги қурилишида техник- иқтисодий ҳисобларнинг 2 хили қўлланилади

1. Умумий иқтисодий самарадорлик. Бу усулда лойihalанилаётган объектнинг самарадорлиги аниқланади.

2. Солиштирма иқтисодий самарадорлик. Бу усулда ҳар бир вариант иккинчисидан қанчалик самарали эканлиги аниқланади.

Сув хўжалиги қурилишида (мелиоратив насос станцияларини лойihalашда) иқтисодий самарадорлик усули қўлланилмайди, чунки унинг ўзи суғориш тизимининг ажралмас қисми ҳисобланади.

Солиштирма иқтисодий самарадорлик усулидан фойдаланиб, қуйидаги ҳисобларни бажариш мумкин.

1. Сув олиш манбасини, урнини, машинали сув кутариш трассасини, сув кутариш зоналари сонини ва суғориш массиви учун насос станциялари сонини танлаш. Сув манбаси ва сув узатиш трассасини танлаш энг кийин масалалардан ҳисобланади.

2. Сув узатиш трассасида насос станциясининг жойлаштириш урнини аниқлаш. Бу ҳисобларнинг мақсади- энг қиммат ҳисобланган олиб келувчи канал ва босимли қувирнинг оптимал узунликларини аниқлашдан иборатдир.

3. Иншоотлар тармогини жойлаштиришни асослаш. Бунинг учун бир неча вариант булиши ва уларнинг ичидан энг самаралиси танлаб олиниши керак.

4. Асосий ва захирадаги агрегатлар сонини асослаш. Бу ҳисоб китоблар купрок мелиоратив насос станцияларини лойihalашда қўлланилади. Чунки истеъмол қилиш графигига асосан бир неча вариантда агрегатлар сони таклиф қилиниши мумкин.

5. Босимли қувирни узунлиги, материали сони, диаметри солиштириш йули билан асосланиши керак.

6. Янги турдаги жиҳозлар, материаллар ва конструкцияларни узлаштириш зарурлигини асослаш.

7. Суриш, сифон ва узи оқар қувирларнинг материали, деворларининг қалинлиги ва диаметрини асослаш.

8. Асосий ва ёрдамчи иншоотларнинг оптимал улчамлари ҳамда конструкцияларини аниқлаш.

9. Иншоотлар қурилишини навбатма навбат олиб боришни, ишга тушириладиган комплексларни ва уларнинг курсатгичлари ҳамда қурилиш муддатлари-рини аниқлаш.

2. Насос станциясининг қурилиш харажатлари.

1. Насос станциясининг умумий қурилиш баҳоси

$$K_{н.с.} = N_{ўрн.} \cdot a$$

Бу ерда:  $N_{ўрн.} = N_{эл.двиг.} (n + 1) = N_{эл.двиг.} n_{ум.}$ , кВт/соат;

$N_{ўрн.}$  – ўрнатилган қувват, кВт/соат;

$N_{эл.двиг.}$  – 1 дона электродвигателнинг қуввати, кВт/соат;

$n$  – ишчи насос агрегатлари сони, дона;

1 – захира насослари сони, дона;

$n_{ум.}$  – умумий насослари сони;

$a$  – 1кВт ўрнатилган қувватнинг нархи, қуйидаги формула билан аниқланади

$$a = \frac{420}{Q_{н.с.}^{0,26} \cdot H_{ум}^{0,28}}$$

Бу ерда:  $Q_{н.с.}$  – насос станциясининг сув сарфи, м<sup>3</sup>/с;

$H_{ум.}$  – насос станциясининг умумий сув кўтариш баландлиги, м.

2. Насос станциясининг гидротехника иншоотлари нархи

$$K_{гтн} = 0,6 K_{н.с.}$$

3. Насос станциясининг гидромеханик жиҳозлари нархи

$$K_{\text{ГМХЖ}} = 0,4 K_{\text{н.с.}}$$

#### 4. Электроэнергиянинг баҳоси

$$K_{\text{ЭЛ.ЭН.}} = K_{\text{ЭЛ.ЭН.С.К.}} + K_{\text{ЭЛ.ЭН.ЎЗ.ЭХТ.}}$$

Бу ерда:  $K_{\text{ЭЛ.ЭН.С.К.}} = \sum z$ , кВт/соат - сув кутариш учун;

$z - 1$  кВт электроэнергиянинг нархи;

$K_{\text{ЭЛ.ЭН.ЎЗ.ЭХТ.}} = 0,02 K_{\text{ЭЛ.ЭН.С.К.}}$ , кВт/соат - ўз эҳтиёжлари учун

#### 5. Ёғлаш материаллари

$$K_{\text{ё}} = \frac{W \cdot \text{ё} \cdot g}{1000}$$

Бу ерда: ё - 1кг ёғнинг нархи;

$g = 0,01$  кг, ҳар бир  $1000 \text{ м}^3$  сув учун сарфланадиган ёғлаш материаллари;

W- насос станцияси кўтариб берган йиллик сув ҳажми,  $\text{м}^3$ .

#### 6. Артиши материаллари.

$$K_{\text{арт.}} = 0,5 K_{\text{ёғ}}$$

#### 7. Хизматчи ходимларнинг маоши

$$K_{\text{маош}} = K_{\text{хиз.маош}} + K_{\text{иж.суг.}}$$

Бу ерда:  $K_{\text{хиз.маош}}$  - ходимларнинг ойлик ва йиллик маошлари йиғиндиси;

$K_{\text{иж.суг.}} = 0,1 K_{\text{маош}}$  - ижтимоий сугурта харажатлари.

#### 8. Гидра механик жиҳозларга ажратилган амортизация маблағлари

$$K_{\text{ГМХЖ. амор}} = 0,04 K_{\text{ГМХЖ.}}$$

#### 9. Гидротехник иншоотлар учун ажратилган амортизация маблағлари

$$K_{\text{ГТИ. амор.}} = 0,16 K_{\text{ГТИ.}}$$

#### 10. Бошқа харажатлар

$$BX = 0,005 \sum (1-9 \text{ бандлар})$$

#### 11. Ҳамма харажатлар

$$XX = \sum (1-10 \text{ бандлар})$$

#### 3. Насос станциясининг техник-иқтисодий кўрсаткичлари.

##### 3.1. Насос станциясининг иқтисодий кўрсаткичлари:

$$1 \text{ га ерни сугориш нархи } - K_{1 \text{ га суг.}} = XX/\omega,$$

Бу ерда:  $\omega$  - насос станцияси сув етказиб берадиган умумий ер майдони, га.  $1 \text{ м}^3$  сувни умумий баландликка кўтариш нархи -  $K_{1 \text{ м}^3 \text{ сув}} = XX/\sum W$

Бу ерда:  $\sum W$  - насос станцияси кўтариб берган йиллик сув ҳажми, млн.  $\text{м}^3$ .  $1 \text{ м}^3$  сувни  $1 \text{ м}$  баландликка кутариш нархи -  $K_{1 \text{ м}^3 \text{ 1 м}} = XX/\sum W N_{\text{ум.}}$

#### Назорат саволлари:

1. Насос станциясининг қурилиш харажатлари қандай ҳисобланади?
2. Насос станциясининг гидротехник иншоотлари ва гидромеханик жиҳозлари харажатлари қандай аниланади?
3. Насос станциясининг эксплуатация харажатлари қандай ҳисобланади?
4. Амортизация чегирмалар неча фоизни ташкил қилади?
5. Насос станциясининг қандай иқтисодий кўрсаткичлари мавжуд?
6. Насос станциясининг қандай техник кўрсаткичлари мавжуд?
7. Насос станциясининг йиллик сув ҳажми ҳамда йиллик электроэнергия истеъмоли қандай ҳисоблар орқали аниқланади ва қаерда қўлланилади?

#### Фойдаланадиган адабиётлар:

1. Sanks M.C., Tchobanoglous G., Bosserman B.E., G.M.Jones. Pumping Station Design, Second Edition, Copyright © 1998 by, Butterworth-Heinemann. -1067 p.
2. Mamajonov M. Nasos va nasos stantsiyalari. Darslik, Toshkent, 2012.- 352 bet.
4. Mamajonov M.M. va boshqalar. Nasos stantsiyalaridan foydalanish. Darslik, «Yangi nashr», Toshkent, 2014.- 429 bet.

## V. КЕЙСЛАР БАНКИ

### Насосларни биргаликда ишлаши.

**Муаммо:** Мамлакатимиз қишлоқ хўжалиги насосларни биргаликда ишлаши, насосларни параллел улаш, насосларни кетма-кет улаш, параллел ва кетма-кет улаш шартлари, параллел ва кетма-кет ишлаганда исроф бўлган босим миқдорлари билан танишиш. Ахборот хати тайёрлаш. Ахборот хатида насосларни биргаликда ишлаши бўйича таклифлар берилади.

#### Вазифалар:

- насосларни биргаликда ишлаши принципи ўрганилади;
- насосларни параллел улаш қараб чиқилади;
- насосларни кетма-кет улаш қараб чиқилади;
- параллел ва кетма-кет улаш шартлари ўрганилади;
- параллел ва кетма-кет ишлаганда исроф бўлган босим миқдорлари ҳисоблаб чиқилади.

#### Масаланинг ечилиши:

1. Мамлакатимизда эксплуатация қилинаётган насос станцияларида биргаликда ишлаётган насос агрегатлари.

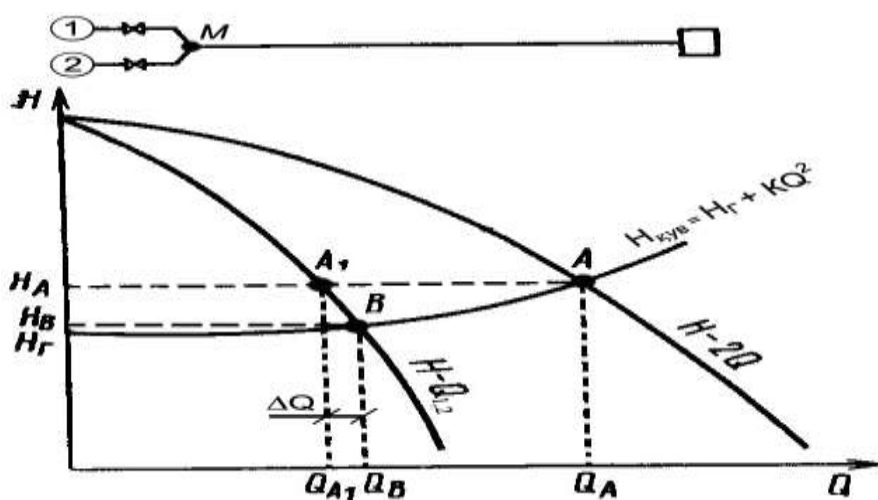
Қишлоқ хўжалиги машинали суғоришда эксплуатация қилинаётган насос станцияларининг 45% да насослар тўғридан-тўғри кетма-кет сув кўтариб берадилар. Масалан Қарши насос станциялари каскади, Аму Бухора магистрал – машина каналлари каскади, Аму Занг насос станцияларим каскади, Жиззах насос станциялари каскади ва бошқалар.

Насос станцияларининг босимли қувурлари узунлиги 300 м дан ошиб кетса улар албатта умумий босим қувурларига улаб ишлатилади. Насос агрегатларининг индивидуал босим қувурлари бири-бири билан доимо параллел уланади, яъни насос агрегатлари параллел иш режимида эксплуатация қилинади.

2. Насосларнинг параллел ишлаши.

Бир насос керакли сув сарфини узата олмаганда, икки ёки ундан ортиқ насосни ишлатишга тўғри келади. Бир неча насоснинг умумий босим қувурига сув узатишига насосларни параллел улаб ишлатишдейилади.

Параллел ишлаётган насосларни характеристикалари одатда бир хил бўлиши керак. Лекин ҳар хил характеристикали насосларни ҳам параллел ишлатиш мумкин.



1-расм. Бир хил характеристикали насосларнинг параллел ишлаши.

Бу ҳолда, насослардан умумий босим қувуригача бўлган масофа қисқа бўлганлиги сабабли, уларда гидравлик қаршиликлар йўқ деб фараз қиламиз. Умумий босим қувурига

кўшиладиган  $M$  нуқтада, иккала насос босими бир- бирига тенг бўлади яъни,  $H = H_1 = H_2$ . Назарий сув сарфи эса икки баробар кўпаяди.

$$Q_{\text{ув}} = Q_1 + Q_2 = 2Q.$$

Параллел улашнинг асосий шартлари: сув сарфи -  $Q_{\text{ум}} = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$ ,  
босими -  $H_{\text{ум}} = H_1 = H_2 = \dots = H_n$

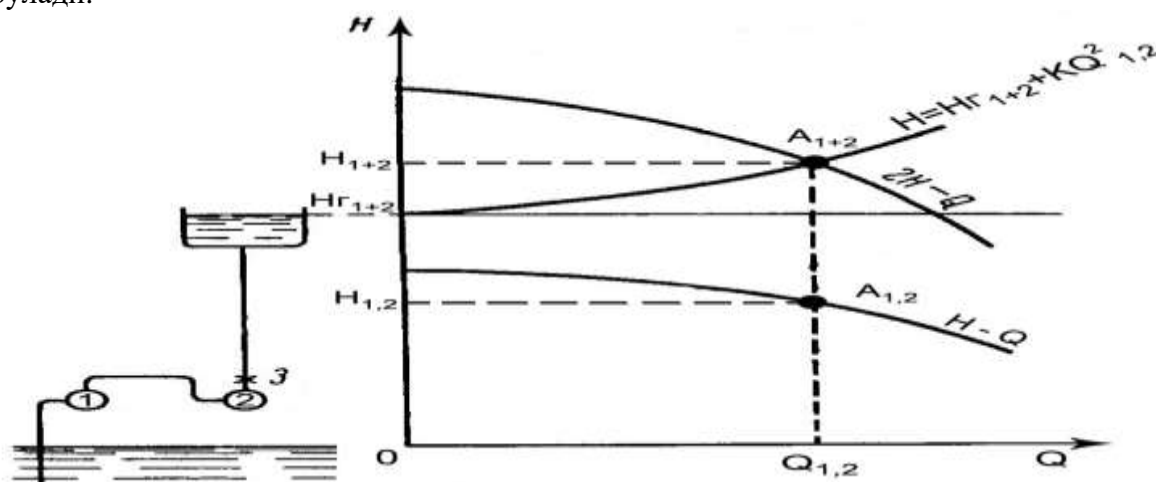
Гидравлик қаршиликлар натижасида, маълум миқдорда босим йўқотилади. Шунинг учун, умумий қувурдаги сув сарфи, иккала насоснинг сув сарфлари йиғиндисига тенг эмас, балки кичикроқ бўлади.

$$Q_{\text{ув}} = Q_1 + Q_2 < 2Q \quad \text{ёки} \quad Q_{\text{ув}} = (1,7 \dots 1,8)Q_{1,2}$$

2. Насосларнинг кетма- кет ишлаши.

Бир насос керакли баландликка сувни чиқариб бера олмаганда, икки ёки ундан ортиқ насос ишлашига тўғри келади. Сувни биринчи насос босим қувури орқали иккинчи насоснинг сўриш патрубкисига узатилиши, насосларни кетма – кет улаб ишлатиш дейилади.

Иккита кетма – кет ишлаётган бир хил характеристикали насосларнинг умумий босим характеристикасини қуриш учун, битта насоснинг ҳар бир сув сарфига мос босимини икки баробар кўпайтириш керак. Кетма – кет ишлаётган икки насоснинг ишчи нуқтаси, умумий босим характеристикасининг қувурлар системаси характеристикаси билан кесишган нуқтаси бўлади.



2 -расм. Бир хил характеристикали насосларнинг кетма-кет ишлаши.

Кетма-кет ишлаш шартлари: сув сарфи -  $Q_{\text{ум}} = Q_1 = Q_2 = \dots = Q_n$   
босими -  $H_{\text{ум}} = H_1 + H_2 + \dots + H_n = nH_1$

Бу ерда:  $n$  – насослар сони.

### Назорат саволлари:

1. Қачон насосларни биргалиқда ишлатиш зарур?
2. Қачон насослар параллел улаб ишлатилади?
3. Қачон насослар кетма-кет улаб ишлатилади?
4. Ҳар хил маркали насосларни параллел ва кетма-кет улаб ишлатиш мумкинми?
5. Параллел ва кетма-кет улаб ишлатилаётган насослар тизимида босим исрофи қандай миқдорга эга бўлади?

### Фойдаланилган адабиётлар:

1. Мамажонов М. Насослар ва насос станциялари. Дарслик, Тошкент, 2012. - 372 бет.
2. Mamajonov M. Nasos va nasos stantsijalari. Darslik, Toshkent, 2012. - 352 bet.
3. Muxammadiev M.M., Uralov B.R., Mamajonov M., Majidov T.SH., Nizamov O.H., Badalov A.S., Kan E.K. Gidromashinalar. O'quv qo'llanma, Toshkent, 2010 y.-193 bet.



## VI. МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ МАВЗУЛАРИ

### Мустақил ишни ташкил этишнинг шакли ва мазмуни

Тингловчи мустақил ишни муайян модулни хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда қуйидаги шакллардан фойдаланиб тайёрлаши тавсия этилади:

- меъёрий ҳужжатлардан, ўқув ва илмий адабиётлардан фойдаланиш асосида модул мавзуларини ўрганиш;

- тарқатма материаллар бўйича маърузалар қисмини ўзлаштириш;

- автоматлаштирилган ўргатувчи ва назорат қилувчи дастурлар билан ишлаш;

- махсус адабиётлар бўйича модул бўлимлари ёки мавзулари устида ишлаш;

- тингловчининг касбий фаолияти билан боғлиқ бўлган модул бўлимлари ва мавзуларни чуқур ўрганиш.

Ҳар бир тингловчи ўқитувчи томонидан берилган мавзулар юзасидан топшириқларни бажарадилар ва баҳоладилар, баҳолаш мезони ишчи дастурда келтирилган.

### Мустақил таълим мавзулари:

1. Насосларни биргаликда ишлаш усулларига таъриф беринг.
2. Насосларни параллел улаб ишлатишга таъриф беринг.
3. Иккита бир хил насосни параллел улашга таъриф беринг, графигини кўрсатинг ва параллел ишлаш шартларини ёзинг.
4. Иккита ҳар хил насосни параллел улашга таъриф беринг, графигини кўрсатинг ва параллел ишлаш шартларини ёзинг.
5. Иккита бир хил насосни кетма-кет улашга таъриф беринг, графигини кўрсатинг ва кетма-кет ишлаш шартларини ёзинг.
6. Иккита ҳар хил насосни кетма-кет улашгатаъриф беринг, графигини кўрсатинг ва кетма-кет ишлаш шартларини
7. Ифлос чиқиндиларни ҳайдовчи махсус фекал насослар, уларнинг конструкциялари ва қўлланиш соҳалари
8. Лойқа ҳайдовчи махсус насослар, уларнинг конструкциялари ва қўлланиш соҳалари.
9. Қум сўрувчи махсус насослар, уларнинг конструкциялари ва қўлланиш соҳалари.

## VII. ГЛОССАРИЙ

ТЕРМИНЛАР	ИНГИЛИЗ ТИЛИДА	ЎЗБЕК ТИЛИДА
<b>Аванкамера</b>	Expanding and deepening of the approach channel, connecting channel with the pump	Насос камераларини канал билан бирлаштирувчи, каналнинг кенгайтирилган ва чуқурлаштирилган қисми
<b>Агрегат:</b>  • ишчи.  • захира	Pump connected to the engine:  The main unit, which provides the necessary water supply; Replacement unit adopted in the event of an accident or repair of the main unit;	Двигател билан бирлаштирилган насос: Зарур сув сарфи билан таъминловчи асосий агрегат; Фалокат ёки асосий агрегатлар таъмирланаётган вақтда қўлланувчи агрегат.
<b>Юқори ва пастги бьеф</b>	A stretch of water of the river, canal or reservoir adjacent to the pumping station above (upstream) or below (downstream of) the flow	Дарё, канал ёки сув омборидаги димлаш иншоотига тиралган юқори оқим (юқори бьеф) ёки куйи оқим (пастги бьеф) томонларидаги сув сатхи
<b>Машинали сув кўтариш</b>	The rise of water from low to high mark, the pump (hydraulic machines)	Насос (гидравлик машина) ёрдамида пастки сатҳлардан юқorigа сув кўтариш
<b>Вал (горизонтал ёки вертикал)</b>	Short in length circular pipe, ensuring a uniform supply of water from the suction pipe to the impeller pump	Сўриш қувуридан насос ишчи ғилдирагига сувни барқарор келтиришни таъминлайдиган думалоқ қирқимдаги калта қувур
<b>Сўриш қувурчаси</b>	Air condition, in which pressure below atmospheric pressure	Ҳавонинг атмосфера босимидан кичик бўлган ҳолати
<b>Вакуум</b>	Spillway, where water discharge through the weir opening. It can be used to measure water flow	Сув ташлаш иншооти. Сув сарфини ўлчашда фойдаланилади.
<b>Сув ташлагич</b>	The device measures the power of an electric current	Электр токи қувватини ўлчаш асбоби.
<b>Ваттметр</b>	Metal short tube, which is attached to the axial pump blade	Калта металл қувур, унга ўқий насос парраклари маҳкамланади.
<b>Втулка</b>	Construction of providing water from the source (river canal):	Манба(дарё, канал ва бошқалар)дан сув олишни таъминлайдиган иншоот
<b>Сув келтирувчи иншоот</b>	Construction (open channel, pipe) for supplying water to the National Assembly	НС га сув келтирувчи иншоот (очик канал, қувур)
<b>Сув хўжалик ҳисоби</b>	Calculations to determine the calculated consumption of the pumping station, pressure, number of units and flow of the pump	НС ҳисобли сув сарфини, босимини, насослар сонини ва битта насос сув сарфини топувчи ҳисоблар
<b>Сўриш қувури</b>	It brings water to pumps with vertical shaft and is located in the concrete of the underground part of the building	Вертикал валли насосларга сувни келтиради ва бинони ер ости қисмида бетнда жойлашган
<b>Гидравлик машина</b>	The car whose operation is linked	Иши суюқлик билан боғланган

	with a liquid (water) Hydraulic machine, using the energy of falling water	машина Суюкликни тушиш энергиясидан фойдаланувчи гидравлик машина
<b>Машинали суғориш гидротехник бўғини</b>	The composition of plants, providing rise of water pumps for irrigation mark	Суғориш белгисига сувни насос билан кўтаришни таъминлайдиган иншоотлар таркиби
<b>Бош сув олиш иншооти</b>	Construction of providing water from the source to the pump station	Сув манбаидан насос станцияга сув олишни таъминлайдиган иншоот
<b>Сув қуйиш тешиги</b>	A hole in the pump housing, through which the water pump or the bay air from the suction pump	Насосга сув қуйиш ва насосдан хаво сўриб олиш амалга ошириладиган насос корпусидаги тешик
<b>Насос станция биноси:</b> <b>чуқурлаштирилмаган</b>	The building, where the main and auxiliary equipment of pumps: - the building, consisting of ground structures, where the horizontal centrifugal pumps with a positive suction height and motors.	Асосий ва ёрдамчи жихозлар жойлашган бино: - Мусбат сўриш баландли горизонтал марказдан қочма насослар ва электродвигателлар жойлашган, ер устига қурилган бино.
<b>чуқурлаштирилган</b>	- The building, consisting of ground structures, where the horizontal centrifugal pumps with a positive suction height and motors	- Ер усти ва ер ости қисми қурилган бино. Манфий сўриш баландли марказдан қочма горизонтал насослар ва электродвигателлар ер ости қисмида жойлашган.
<b>блокли</b>	- The building, consisting of surface and underground structures. Vertical centrifugal or axial pumps, with negative suction height are arranged in the underground part and motors - a ground part.	- Ер ости ва ер усти қилиб қурилган бино манфий сўриш баландли вертикал марказдан қочма ёки ўқий насослар ер ости, электродвигателлар ер усти қисмида жойлашган.
<b>камерали</b>	- The building, consisting of surface and underground structures. Axial pumps, with negative suction lift and flow rate up to 2m <sup>3</sup> / s are located in the underground part, and motors - in the land.	- Ер ости ва ер усти қисми қилиб қурилган бино. Сув сарфи 2м <sup>3</sup> /с гача манфий сўриш баландли ўқий насослар ер ости қисмида, электродвигателлар ер усти қисмида жойлашган
<b>Насосни синаш</b>	Conducted on the model and full-scale pumps in order to obtain the pump characteristics: dependency pressures, capacity, efficiency and NPSH of the pump costs	Насосни характеристикасини: босим, қувват, ф.и.к. ва кавитация эҳтиёжини сарфга боғланишини олиш мақсадида модел ёки асл насосларда ўтказилади
<b>Насослар кавитацияси</b>	The process of formation of voids inside the pump cavity filled with liquid vapor, at low pressure to the pore pressure at a given temperature of fluid (cold water boil)	Суюкликнинг мавжуд хароратида, буғ хосил бўлиш даражасигача пасайганда босим насоснинг ичида сув буғи билан тўлган бўшлиқ хосил бўлиш жараёни (сувни совук қайнаши)
<b>Капитал қўйилма</b>	Construction costs VAT	НС қурилиш харажати

<b>Кавитация эҳтиёжи</b>	The disadvantage to the normal atmospheric pressure	Нормал атмосфера босимиға етмовчи босим
<b>Вакуум клапани бузиш</b>	Acts as a shutter mounted on the top of the siphon overflow, intake (releasing) the air in the siphon	Тамба вазифасини бажаради, сифонли сув чиқаргич юқори қисмида ўрнатилган, сифонга хаво киритади (чиқаради)
<b>Насос корпуси</b>	Made in the form of a spiral or a knee that is used to collect water from the pump impeller and discharge it to the discharge nozzle	Спирал ёки тирсак кўринишида бажарилган, ишчи ғилдиракдан сувни ийғишга ва босимли қувургача узатишга хизмат қилади
<b>Насос каталоги</b>	List of pumps and electric motors, corresponding to certain costs, the pressure and capacity of the pump. It used to select the type of pump and motor, size and schemes	Насоснинг маълум сарфи, босими ва қувватиға тўғри келувчи насослар таркиби. Насос ва электродвигател тури, унинг ўлчашлари ва схемасини танлаш учун хизмат қилади
<b>Манометр</b>	The instrument measures the overpressure	Ортиқча босимни ўлчайдиган асбоб
<b>Насос маркаси</b>	Pump Designation, locking type of pump, flow rate and pump head at maximum efficiency	Максимал ф.и.к. даги насос тури, сарфи ва босимини кўрсатувчи насос белгиси
<b>Машинали канал</b>	The canal flow of water which is fed by pumps	Насос билан сув узатилаётган канал
<b>Монтаж майдони</b>	Part of the pumping station, which produces assembly and disassembly, repair of basic units	Асосий агрегатларни йиғиш, қисмларга ажратиш, таъмирлаш ўтказиладиган НС қисми
<b>Босимли қувурча</b>	Short in length circular pipe, ensuring a uniform supply of water from the pump housing to the pressure pipe	Насос корпусидан, босимли қувурга сувни барқарор узатишни таъминлайдиган думалоқ қирқимли калта қувур
<b>Насос станция</b>	The complex of hydraulic structures and equipment to ensure the water supply to the consumer	Истеъмолчига сув узатишни таъминлайдиган гидротехник иншоотлар ва жихозлар комплекси
<b>Насос қурилмаси</b>	The complex piping and pump unit, which provides the water supply to the consumer	Истеъмолчига сув узатишни таъминлайдиган қувурлар ва насос агрегати комплекси
<b>Узатилаётган сув хажми</b>	The amount of water pumping stations for the year	Станция билан бир йилда узатилаётган сув миқдори
<b>Ишчи ғилдирак ўқи белгиси</b>	Tall position of the horizontal plane passing through the center of rotation of the impeller	Ишчи ғилдирак айланиш марказидан ўтган горизонтал текислик баландлик ҳолати
<b>Ишчи ғилдиракни қирқиш</b>	Reducing the diameter of the impeller	Насос ишчи ғилдираги диаметрини қамайтириш
<b>Истеъмол Электроэнергия</b>	The electrical energy required to operate the pump station during the year	Йил давомида насосни ишлаши учун керакли электроэнергия
<b>Бошқариш пулти</b>	The room is equipped with a special control equipment NA	НС бошқариш махсус аппаратлари билан жихозланган хона
<b>Насос станция сарфи</b>	The volume of water supplied to all of the pumps in a unit time	Бир бирлик вақт ичида барча насослар билан узатилаётган сув хажми

<b>Айланишлар сони</b>	pump shaft speed	Насос валини айланиш тезлиги
<b>Қувурлар чизиғи сони</b>	Number of pipelines	Қувурлар сони
<b>Эксплуатацион харажатлар</b>	The costs necessary to maintain the pump station in operation during the year	Йил давомида насос станцияни иш ҳолатида сақлаш учун сарфланадиган харажатлар

## VIII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Sanks M.C., Tchobanoglous G., Bosserman B.E., G.M.Jones. Pumping Station Design, Second Editon, Copyright © 1998 by, Butterworth-Heinemann. 1067-1095 p.
  2. М.Мамажонов ва бoшқалар. Nasos stansiyalaridan foydalanish. Darslik, «Yangi nashr», Toshkent, 2014. – 436 bet.
  3. Мамажонов М. ва бошқалар. Насос станцияларидан фойдаланиш. Дарслик, «Yangi nashr», Тошкент, 2014. – 400 бет.
  4. Мамажонов М. Насослар ва насос станциялари. Дарслик, Тошкент, 2012. – 373 бет.
  5. Мамажонов М. Nasoslar va nasos stansiyalari. Darslik, Toshkent, 2012. – 352 бет.
  6. Muxammadiyov M., Uralov B.R., Mamajonov M., Muxamedov A.K., Majidov T.SH., Nizomov O.H., Badalov A.S. Gidromashinalar. O'quv qo'llanma, Toshkent, TIMI, 2011. - 194 b.
  7. М.Мамажонов, В.Уралов, А.Накимов, Т.Мажидов, Е.Кан. Nasoslar va nasos stansiyalari. O'quv qo'llanma, Toshkent, TIMI, 2010. - 242 b.
  8. Мухаммадиев М.М., Уралов Б. Р., Мамажонов М., Мухамедов А.К., Мажидов Т.Ш., Низамов О. Ҳ., Бадалов А.С. Гидромашиналар. Ўқув қўлланма, Тошкент, ТИМИ, 2009. -198 б.
  9. Мамажонов М., Хакимов А., Мажидов Т., Уралов Б. Насослар ва насос станциялари. Ўқув қўлланма. Тошкент, 2009. - 240 б.
  10. Мамажонов М., Хакимов А., Мажидов Т., Уралов Б. Насослар ва насос станцияларидан амалий машғулотлар. Ўқув қўлланма, Андижон, 2005. - 272 б.
  11. Брызгалов В.И., Гордан Л.А. Гидроэлектростанции, Красноярск, 2002. -541 с.
  12. Лабейш В.Г. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Учебное пособие, Санкт-Петербург, 2003. – 81 с.
  13. Мухаммадиев М.М., Потаенко К.Д. Возобновляемые источники энергии. Учебное пособие, Ташкент, 2005. – 214 с.
  14. Мухаммадиев М.М. ва бошқалар. Гидротурбиналар. Тошкент, 2006.–152 б.
  15. Бадалов А.С., Зенкова В.А., Уралов Б.Р. Гидроэлектростанциялар. Ўқув қўлланма. Т.:ТИМИ, 2008. - 152 б.
  16. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. [Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии](#). Учебное пособие. М.:КноРус, 2010.- 228 с.
  17. Advenced Rene-wable Energy Sources Cambridge, UK, 2012 (English). -535 p.
  18. Majidov T.Sh. Noana'naviyva qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Darslik, Toshkent, «Voriz-Nashriyot», 2014. -168 b.
  19. Васьков А.Г., Дерюгина Г.В., Малинин Н.К., Пугачев Р.В. Ветроэнергетика. Москва, 2016. – 384 с.
- Қўшимча адабиётлар.**
20. Шавкат Мирзиёев. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик-ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қоидаси бўлиши керак. Ўзбекистон, Тошкент, 2017. – 104 бет.
  21. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантириш-нинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегиясини «Халқ билан мулоқат ва инсон манфаатлари йили»да амалга оширишга оид давлат дастурини ўрганиш бўйича илмий-услубий рисола. Тошкент, «Маънавият», 2017. – 244 бет
  22. Кан Э.К. Сув таъминоти тизими насос станциялари автоматикаси. Тажриба ишлари ва амалий машғулотларни ўтказиш бўйича услубий қўлланма, Ўзбекистон-Швейцария “Ўзбекистонда сув хўжалиги соҳасида касбий кўникмаларни ривожлантириш” лойиҳаси, Тошкент, 2015. – 180 бет.
  23. Мамажонов М., Хакимов А., Мажидов Т., Уралов Б. Насослар ва насос станциялари. Ўқув қўлланма. Андижон, 2005. - 284 б.

24. Uralov B.R.va boshqalar. Nasos, nasos stansiyalari va sug'orishni mexanizatsiyalash. Toshkent, IQTISOD-MOLIYA, 2010. - 248 b.
25. Латипов К.Ш. Гидравлика, гидромашины, гидроюритмалар, Тошкент,1992. –335 б.
26. Рычагов В.В. и др. Насосы и насосные станции. Москва,1975.-388 с.
27. Чебоевский В.Ф. и др. Насосы и насосные станции. Москва, 1989 – 416 с.
28. Рычагов В.В. и др. Проектирование насосных станций и испытание насосных установок, Москва, 1982. – 320 с.
29. Лисов К.И., Григорьев К.Т. Насос ва насос станциялари, Тошкент, 1980. – 230 б.
30. Чебоевский В.Ф. Насосы и насосные станции. -Москва,1989.- 415 с.
31. Лисов К.И. и др. Эксплуатация мелиоративных насосных станций, Москва, 1985. - 252 с.
32. Турабеков А.О. Система машинного водоподъёма. Ташкент,ОАО «Узгипроводхоз», 2008. – 95 б.
33. Аллаев К.Р. Энергетика мира и Узбекистана. Учебное пособие, издательства “Молия”, Ташкент, 2007. -388 с.
34. Имомов Ш.Ж. и другие. Альтернативное топливо на основе органике. “Фан”, Ташкент, 2013. -260 с.
35. Схема развития малых ГЭС в системе Миноводхоза Узбекистана на период до 2010 года. Объединение Водпроект, часть 1,Ташкент,1992.-124 с.
36. «Ўзбекгидроэнерго» акциядорлик жамиятини ташкил этиш тўғрисида». Ўзбекистон Республикаси Президентининг Фармони, 2017 йил 18 май, «Qishloq hayoti» газетаси, 2017 йил 20 май, 60 (8767) сон.

#### **Интернет сайтлар**

37. Интернет маълумоти. Манба: <http://photo-day.ru/ogromnaya-solnechnaya-pech-v-uzbekistane/> ҳамда [news.olam.uz/nauka/7258.html](http://news.olam.uz/nauka/7258.html)
38. Интернет маълумоти. Манба: <http://farishta.uz/society/novosti-obshchestvo/2370-v-uzbekistane-stroitelstvo-solnechnoj-elektrostantsii-otseneno-v-207-mln-dollarov> ҳамда <http://www.gazeta.uz/2013/11/22/solar/>
39. Интернет маълумоти. Манба: <http://www.cleandex.ru/news/2010/08/02/the-first-wind-power-plant-is-being-built-in-uzbekistan>
40. Интернет маълумоти. Манба: <http://greensource.ru/proizvodstvo-jenergii/kosmicheskaja-solnechnaja-jelektrostantsija.html>
41. Интернет маълумоти. Манба: <http://go.mail.ru/search?fm=1&rf=-7993&q=Водородное+топливо> ҳамда <http://immigrantclub.net/vodorod.php>
42. Интернет маълумоти. Манба: <http://go.mail.ru/search?q=Городской+мусор>
43. <http://www.nasos.ru>
44. [www.svmash.uz](http://www.svmash.uz)
45. <http://ziyo.edu.uz>
46. <http://useinfo.narod.ru>.
47. [www.propumps.ru](http://www.propumps.ru)
48. [www.hms-livgidromash.ru](http://www.hms-livgidromash.ru)
49. [uzbekistan@grundfos.com](mailto:uzbekistan@grundfos.com)