

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ТАЪЛИМ, ФАН ВА ИННОВАЦИЯЛАР ВАЗИРЛИГИ**

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ КАДРЛАРИНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА
МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ИНСТИТУТИ**

**“ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУХАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ” МИЛЛИЙ
ТАДҚИҚОТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ
ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ
ТАРМОҚ МАРКАЗИ**

“МЕЛИОРАТИВ НАСОС СТАНЦИЯЛАРИ ВА ҚУРИЛМАЛАРИ”

модули бўйича

Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А

Тошкент – 2025

Модулнинг ўқув-услубий мажмуаси Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлигининг 2024-йил 27-декабрдаги №485-сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув дастури ва ўқув режасига мувофиқ ишлаб чиқилган.

Тузувчилар: Уралов Б.Р. ТИҚХММИ МТУ профессори, т.ф.д.

Тақризчилар: “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари институти” Миллий тадқиқот университети
“ Гидротехника иншоотлари ва мухандислик конструкциялари”
кафедраси , доценти, т.ф.д. Рахматов Н.

ТАҚИ “Гидротехника иншоотлари, замин ва пойдеворлар”
кафедраси профессори, т.ф.д. Файзиев Х.

Боб	Мавзу номи	бет
I	Кириш.	4
	Модул бўйича соатлар тақсимооти	6
	Назарий ва амалий машғулотлар мазмуни	7
II	Модулни ўқитишда фойдаланиладиган интерфаол таълим методлари	9
III	Назарий материаллар	13
IV	Амалий машғулот материаллари	52
V	Глоссарий	58
VI	Адабиётлар руйхати	62

Ушбу дастур Ўзбекистон Республикасининг 2020-йил 23-сентябрда тасдиқланган “Таълим тўғрисида” Қонуни, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015-йил 12-июндаги “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш тўғрисида” ПФ-4732-сон, 2019-йил 27-августдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида” ПФ-5789-сон, 2019-йил 8-октябрдаги “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепсиясини тасдиқлаш тўғрисида” ПФ-5847-сон, 2020 йил 29 октябрдаги “Илм-фанни 2030 йилгача ривожлантириш концепсиясини тасдиқлаш тўғрисида” ПФ-6097-сон, 2022-йил 28-январдаги “2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида” ПФ-60-сон, 2023-йил 25-январдаги “Республика ижро этувчи ҳокимият органлари фаолиятини самарали йўлга қўйишга доир биринчи навбатдаги ташкилий чора-тадбирлар тўғрисида” ПФ-14-сон, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2023-йил 11-сентябрдаги “Ўзбекистон — 2030” стратегияси тўғрисида” ПФ-158-сон Фармонлари, шунингдек, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2024 йил 21 июндаги “Аҳоли ва давлат хизматчиларининг коррупцияга қарши курашиш соҳасидаги билимларини узлуксиз ошириш тизимини жорий қилиш чора-тадбирлари тўғрисида” ПҚ-228-сон, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2021 йил 17 февралдаги “Сунъий интеллект технологияларини жадал жорий этиш учун шарт-шароитлар яратиш чора-тадбирлари тўғрисида” ПҚ-4996-сон қарорлари ва Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида” 2019-йил 23-сентябрдаги 797-сон ҳамда Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг “Олий таълим ташкилотлари раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини самарали ташкил қилиш чора-тадбирлари тўғрисида” 2024-йил 11-июлдаги 415-сон Қарорларида белгиланган устувор вазифалар мазмунидан келиб чиққан ҳолда тузилган бўлиб, у олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касб маҳорати ҳамда инновацион компетентлигини ривожлантириш, соҳага оид илғор хорижий тажрибалар, янги билим ва малакаларни ўзлаштириш, шунингдек амалиётга жорий этиш кўникмаларини такомиллаштиришни мақсад қилади.

Қайта тайёрлаш ва малака ошириш йўналишининг ўзига хос хусусиятлари ҳамда долзарб масалаларидан келиб чиққан ҳолда дастурда тингловчиларнинг мутахассислик фанлар доирасидаги билим, кўникма, малака ҳамда компетенцияларига қўйиладиган талаблар такомиллаштирилиши мумкин.

Модулнинг мақсад: “Мелиоратив насос станциялари ва қурилмалари” стратегияси асосида таълимий ижтимоий каналларни яратиш ҳақида олий таълим муассасалари педагог кадрларининг билим, кўникма ва компетенцияларини ошириш.

Модулнинг вазифалари:

- замонавий мелиоратив насос станцияларидан барқарор фойдаланишни назарий асосларини ўрганиш;
- мелиоратив насос станцияларининг технологик ишлаш жараёнига таъсир этувчи омилларни назарий асосларини билган ҳолда уларнинг ишлатилишини таъминлаш бўйича малакавий кўникмаларни шакллантиришдир.

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

Модулининг ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида:

Тингловчи:

- мелиоратив насос станциялари ва қурилмалари лойиҳалаш жараёнида насос станциялар конструкцияларини ва турини танланишини назарий асосларини, самандорлигини таъминлашда чет эл тажрибаларидан фойдаланишни, насос станцияларини ишлатиш самандорлигини ошириш муаммолари, соҳага оид илмий-техник ютуқларни **билиши** керак;
- мелиоратив насос станциялари ва қурилмаларининг иш режимлари, ишончли ва хавфсиз ишлаш хусусиятлари, улардаги иншоотлардан фойдаланиш бўйича **кўникмаларига** эга бўлиши;
- мелиоратив насос станциялари ва қурилмаларининг бузилиши, авария ҳолатларини таҳлил қилиш, машинали каналларда юз берадиган филтрация ва лойқа чўкиш жараёнларига қарши курашиш усулларини **билиши** керак;
- мелиоратив насос станцияларида ёрдамчи ва механик жиҳозларини танлаш, ишончилигини таъминлаш, авария ҳолатларида таъмирлаш ва қайта тиклаш ишларини ташкил қилиш, фойдаланиш давридаги ишончилик ва самандорлик даражасини таъминлаш **компетенцияларни** эгаллаши лозим.

Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар

Модулни ўқитиш маъруза ва амалий машғулотлар шаклида олиб борилади.

- модулни 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, ақлий ҳужум, гуруҳли фикрлаш, кичик гуруҳлар билан ишлаш, коллоквиум ўтказиш, ва бошқа интерактив таълим усуллари қўллаш назарда тутилади.

Модулнинг ўқув режадаги бошқа фанлар билан боғлиқлиги ва узвийлиги

“Мелиоратив насос станциялари ва қурилмалари” модули мазмуни ўқув режадаги “Мелиоратив насос станциялари ва қурилмаларидан фойдаланиш” ўқув модуллари билан узвий боғланган ҳолда касбий педагогик тайёргарлик даражасини оширишга қаратилган.

Модулнинг олий таълимдаги ўрни

Модулни ўзлаштириш орқали тингловчилар таълим жараёнида мелиоратив насос станциялари ва қурилмалари конструкцияларини ва турини танланишини назарий асослаш ва амалда қўллашга доир касбий компетентликка эга бўладилар.

Модул бўйича соатлар тақсимооти

№	Модул мавзулари	Тингловчининг ўқув юклараси, соат				
		Ҳаммаси	Аудитория ўқув юклараси			Қўчма машҳулот
			жами	жумладан		
				Назарий	Амалий машҳулот	
1.	Машинали суғоришда мелиоратив насос станцияларининг аҳамияти.	2	2	2		
2.	Мелиоратив насос станциясининг асосий ва ёрдамчи жиҳозлари	6	6	2	4	
3.	Мелиоратив насос станцияси ва қурилмаларини эксплуатация қилиш.	10	10		4	6
4.	Мелиоратив насос станциясини реконструкция қилиш.	2	2	2		
	Жами:	20	20	6	8	6

1-Назарий машғулот мавзуси: Машинали суғоришда мелиоратив насос станцияларининг аҳамияти (2 соат).

1.1 Кириш.Республикамиз сув хўжалиги мажмуаси;

1.2 Насослар ва насос станциялари, уларнинг ишлаш шароитлари тўғрисида умумий маълумотлар;.

1.3. Мелиоратив насос станцияси гидробўғини схемаси;

2-Назарий машғулот мавзуси: Мелиоратив насос станциясининг асосий ва ёрдамчи жихозлари (2 соат).

2.1.Насос станциясининг эксплуатация шароитларда парракли насосларни ишлатиш усуллари;.

2.2. Мелиоратив насос станцияларнинг ёрдамчи насос қурилмалари;

2.3. Мелиоратив насос станцияларнинг механик ускуна ва жихозлари;

2.4. Пневматик ва санитария – техник жихозлари.

3-Назарий машғулот мавзуси: Мелиоратив насос станциясини реконструкция қилиш. (2 соат).

3.1.Насос станциясини реконструкция қилиш ва уни техник-иқтисодий асослаш.

3.2. Мелиоратив насос станциясини парракли насосларининг ишчи ғилдираги окимининг кинематикаси.

3.3.Инвестициялар маблағлари ҳисобига янгиларини қуриш, таъмирлаш ва реконструкция ишлари бажарилаётган насос станциялари.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1 - АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ:

Амалий машғулот мавзуси: Мелиоратив насос станциясининг асосий ва ёрдамчи жихозлари (4-соат).

Насос қурилмаларини эксплуатация қилишдан олдин унинг ҳақиқий ишлатиш даврида бериши мумкин бўлган параметрлари: сув сарфи, напори ва қувватини белгилаш талаб этилади. Насос қурилмасининг эксплуатацион характеристикасини насослар каталогидан олиб, сўнг сўриш ва босимли қувурларини гидравлик ҳисоб-китоблар натижасида қувурларнинг характеристикасини ҳосил қилиб, насоснинг икки ишчи нуқтаси аниқланади. Бу (А) ва (С) нуқталар насос қурилмасини сувни максимал ва минимал геометрик кўтариш баландликларидаги ишчи параметрларини кўрсатади.

Вазиятли топширик -№1: Фермер хўжалигининг насос қурилмалари сув сарфини сифат бошқариш усуллари билан керакли параметрларини ўз ичига олган нормал иш режимини аниқлаш. Насос қурилмаси напор йўқолишини аниқлаш. Насос ишчи ғилдираги диаметри ва айланишлар сонини ўзгартириб, янги ишчи

нуқталарини аниқлаш. Ўзгартирилган насос қурилмаларининг қувватини аниқлаш.

2 - АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ:

Амалий машғулот мавзуси: Мелиоратив насос станцияси ва қурилмаларини эксплуатация қилиш (4-соат).

Кувурларнинг ишчи характеристикаси. Насоснинг ишчи нуктаси. Насоснинг янги ишчи характеристикасини қуриш. Вазиятли топшириқ №1: Кувурларнинг ишчи характеристикаси ҳисоблаш. Насоснинг ишчи нуктасини ҳисоблаш ва графигини чизиш. Насоснинг янги ишчи характеристикасини ҳисоблаш ва қуриш. Насос ишчи ғилдирагини диаметрини йўниш. Айланишлар частотасини ўзгариши ҳисобига, янги электродвигател ўрнатиш

КЎЧМА МАШҒУЛОТ

Кўчма машғулот мавзуси: Мелиоратив насос станцияси ва қурилмаларини эксплуатация қилиш. (6 соат).

Тошкент вилояти жойлашган “Насос станциялари ва энергетика” бошқармаси тасарруфидаги “ТошГРЭС” насос станциясининг эксплуатацион жараёни билан танишиш. “ТошГРЭС” насос станциясининг эксплуатацион жараёни билан танишишда қуйидаги ишларни бажаришади: насос станциясининг сув олиб келувчи бугин ва иншоотлари, махсус қурилган аванкамераси ва суриш кувурлари, НС биноси, НС биносининг ички коммуникацияси, босим кувурлари, бошқарув пулти, насос агрегатлари, юк кутариш кранлари билан танишадилар ва кискача конспект ёзишади, ҳамда назорат саволларига жавоб беришади. Кўчма машғулот давомида талабалар мелиоратив насос станцияларининг ишлаш принциплари, тузилиши, эксплуатация жараёнлари ва техник хизмат кўрсатиш тартибларини амалий равишда ўрганадилар. Машғулот реал шароитда ўтказилиб, тингловчилар мавжуд жиҳозлар билан бевосита ишлаш имкониятига эга бўладилар. Дастлаб насос станциясининг умумий тузилиши ва жойлашуви тушунтирилади. Тингловчиларга сув олиш иншоотлари, кувурлар, филтр тизимлари, гидравлик каналлар, клапанлар ва бошқа асосий элементлар кўрсатилиб, уларнинг вазифалари тушунтирилади. Насосларнинг ишлаш тамойиллари ва уларнинг самарадорлиги таҳлил қилинади. Иш режимлари бўйича амалий ўлчов ишлари олиб борилиб, қувват сарфи, босим ва сув сарфи каби муҳим параметрлар аниқланади. Машғулот давомида электр двигателлар, бошқарув панеллари ва автоматика тизимлари билан танишиш, уларнинг ишлаш тартибларини тушуниш ва амалий машғулотлар бажариш имконияти яратилади. Тингловчиларга электр таъминоти тизимлари, электр хавфсизлиги ва носозликларни аниқлаш бўйича тушунтириш берилади. Насосларнинг ишга туширилиши ва тўхтатилиши жараёнлари бевосита кўрсатилади, уларнинг ҳаракатланиш диаграммалари ва техник хусусиятлари ўрганилади.

Эксплуатациясиз жараёнида юзага келадиган муаммолар ва уларни бартараф этиш бўйича амалий топшириқлар бажартирилади. Насосларнинг техник хизмат кўрсатиш тартиблари, режалаштирилган ва фавқулудда таъмирлаш ишлари, мойлаш тизимлари ва ашинма қисмларини алмаштириш бўйича тавсиялар берилади. Шунингдек, мониторинг тизимлари ва насосларнинг масофавий бошқаруви бўйича амалий тажрибалар ўтказилади. Машғулот якунида талабаларнинг ўзлаштириш даражаси баҳоланиб, билим ва кўникмаларни мустаҳкамлаш бўйича савол-жавоблар ва муҳокамалар ўтказилади. Шу орқали тингловчилар реал иш шароитларига мос тайёргарлик кўриб, мелиопратив насос станцияларининг самарали эксплуатациясини таъминлаш бўйича амалий тажриба орттирадилар.

ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ

Мазкур модул бўйича қуйидаги ўқитиш шаклларидадан фойдаланилади:

- маърузалар, амалий машғулотлар (маълумотлар ва технологияларни англаб олиш, ақлий қизиқишни ривожлантириш, назарий билимларни мустаҳкамлаш);
- давра суҳбатлари (кўрилаётган лойиҳа ечимлари бўйича таклиф бериш қобилиятини ошириш, эшитиш, идрок қилиш ва мантиқий хулосалар чиқариш);
- баҳс ва мунозаралар (лойиҳалар ечими бўйича далиллар ва асосли аргументларни тақдим қилиш, эшитиш ва муаммолар ечимини топиш қобилиятини ривожлантириш).

БАҲОЛАШ МЕЗОНИ

№	Баҳолаш турлари	Максимал балл	Баллар
1	Кейс топшириқлари	2,5	1,5 балл
2	Мустақил иш топшириқлари		1,0 балл

II. Модулни ўқитишда фойдаланиладиган интерфаол таълим методлари.

1. “Хулосалаш” (Резюме, Веер) методи

Методнинг мақсади: Бу метод мураккаб, кўп тармоқли, мумкин қадар, муаммоли характеридаги мавзуларни ўрганишга қаратилган. Методнинг моҳияти шундан иборатки, бунда мавзунинг турли тармоқлари бўйича бир хил ахборот берилади ва айти пайтда, уларнинг ҳар бири алоҳида аспектларда муҳокама этилади. Масалан, муаммо ижобий ва салбий томонлари, афзаллик, фазилат ва камчиликлари, фойда ва зарарлари бўйича ўрганилади. Бу интерфаол метод танқидий, таҳлилий, аниқ мантиқий фикр-лашни муваффақиятли ривожлантиришга ҳамда ўқувчиларнинг мустақил ғоялари, фикрларини ёзма ва оғзаки шаклда тизимли баён этиш, ҳимоя қилишга имконият яратади. “Хулосалаш” методидан маъруза машғулотларида индивидуал ва жуфтликлардаги иш шаклида, амалий ва семинар машғулотларида кичик гуруҳлардаги иш шаклида мавзу юзасидан билимларни мустаҳкамлаш, таҳлили қилиш ва таққослаш мақсадида фойдаланиш мумкин.

Методни амалга ошириш тартиби:



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



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



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



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

Намуна:

Гидротехника иншоотлари эксплуатацияси					
Инженер-технологик		Интеграллашган		Адаптив	
афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги
Хулоса:					

2. “Кейс-стади” методи

«Кейс-стади» - инглизча сўз бўлиб, («case» – аниқ вазият, ҳодиса, «stadi» – ўрганмоқ, таҳлил қилмоқ) 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 очик ахборотлардан ёки аниқ воқеа - ҳодисадан вазият сифатида таҳлил учун фойдаланиш мумкин. Кейс ҳаракатлари ўз ичига қуйидагиларни қамраб олади: Ким (Who), Қачон (When), Қерда (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 йўллари ишлаб чиқиш	индивидуал ва гуруҳда ишлаш; муқобил ечим йўллари ишлаб чиқиш; ҳар бир ечимнинг имкониятлари ва тўсиқларни таҳлил қилиш; муқобил ечимларни танлаш
4-босқич: Кейс ечимини ечимини шакллантириш ва асослаш, тақдимот.	якка ва гуруҳда ишлаш; муқобил вариантларни амалда қўллаш имкониятларини асослаш; ижодий-лойиҳа тақдимотини тайёрлаш; якуний хулоса ва вазият ечимининг амалий аспектларини ёритиш

Мисол учун кейс мавзуси. Мелиоратив насос станцияларидан узоқ вақт фойдаланиш натижасида улар ҳам манавий ҳам жисмонан эскаради. Уни ишлатилишини таъминлаш учун катта миқдорда эксплуатация харажатларини талаб қила бошлайди..

Кейсни бажариш босқичлари ва топшириқлар:

- кейсдаги муоммони келтириб чиқарган асосий сабабларни белгиланг;
- мелиоратив насос станциялари эксплуатацияси учун бажариладиган ишлар кетма-кетлигини белгилаб олинг..

Намуна. Ҳар бир босқич 1-5 баллгача баҳоланади.

3. “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 талабаларнинг 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 1-5 баллгача баҳоланади

 Тест Канални эксплуатация қилувчи қандай ташкилот ҳисобланади? А: Давлат ташкилоти; В: Аксиядорлик ташкилоти; С: Нодавлат, нотижорат ташкилот; D: Ўз-ўзини бошқариш.	 Қиёсий таҳлил Сув омбори кўрсаткичларини таҳлил қилинг?
 Тушунча таҳлили ГТИ қисқармасини изоҳланг.	 Амалий кўникма Сув омбори балансини ҳисобланг?

4. “Инсерт” методи

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

Методни амалга ошириш тартиби:

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

➤ янги мавзу моҳиятини ёритувчи матн таълим олувчиларга тарқатилади ёки тақдимот кўринишида намоиш этилади;

➤ таълим олувчилар индивидуал тарзда матн билан танишиб чиқиб, ўз шахсий қарашларини махсус белгилар орқали ифодалай-дилар. Матн билан ишлашда талабалар 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.

5. “Брифинг” методи

“Брифинг”- (инг. briefing-қисқа) бирор-бир масала ёки саволнинг муҳокамасига бағишланган қисқа пресс-конференция.

Ўтказиш босқичлари:

1. Такдимот қисми.
2. Муҳокама жараёни (савол-жавоблар асосида).

Брифинглардан тренинг якунларини таҳлил қилишда фойдаланиш мумкин. Шунингдек, амалий ўйинларнинг бир шакли сифатида қатнашчилар билан бирга долзарб мавзу ёки муаммо муҳокамасига бағишланган брифинглар ташкил этиш мумкин бўлади. Талабалар ёки тингловчилар томонидан яратилган мобил иловаларнинг такдимотини ўтказишда ҳам фойдаланиш мумкин.

III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР

1-Назарий машғулот мавзуси: Машинали суғоришда мелиоратив насос станцияларининг аҳамияти(2 соат)

Машғулот режаси:

- 1.1 Кириш. Республикамиз сув хўжалиги мажмуаси;
- 1.2. Насос станция гидробўғини схемасини танлаш ва унинг вазифаси

Таянч сўзлар: сув хўжалиги, сув олиб келиш канали, насос станциялари, машина канали, босимли бассейн, НС суғориш тизими.

1.1 Кириш. Республикамиз сув хўжалиги мажмуаси.

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. Бугунги кунда Республикамиз қудратли сув хўжалиги мажмуасига эга, унинг таркибида (2018 йил маълумотлари буйича) умумий сув сарфи секундига 2500 м^3 дан ортиқ 75 та йирик канал, умумий

ҳажми 20 млрд, м³ атрофида булган 55 сув ва 25 сел омборлари, 230 та хужаликлараро суғориш тизимида 117 мингдан ортиқ гидротехника иншоотлари, 32,4 минг км хужаликлараро каналлар, 176,4 минг км ички суғориш тармоқлари, 31 минг км хужалик-лараро, 106,3 минг км хужалик ички зовур тармоқлари, 13 мингга яқин насос агрегатлари, 2 мингдан ошiq суғориш қудуқлари, 4800 дан ошiq тик зовур қудуқлари мавжуд. Республикамиздаги мавжуд суғориш тармоқлари эскириши натижасида 830 минг гектар ерни суғоришда қийинчиликлар юзага келмоқда. Бундан ташқари, бугунги кунда 1 миллион 300 минг гектар суғориладиган ернинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, 18 минг километр коллектор ва дренаж тармоқларини босқичма – босқич тозалаш, 103 та йирик, 720 та ўрта ва кичик сув иншоотлари янгилаш ва таъмирлашга муҳтож. Мамлакатимизда ер ресурсларидан самарали фойдаланиш борасида сув омборлари тармоғини кенгайтириш ҳисобига лалми ерларни ўзлаштириш масаласига алоҳида эътибор қаратилган.

Насослар ва насос станциялари, уларнинг ишлаш шароитлари тўғрисида умумий маълумотлар .

- * Насослар ва насос станциялари ,уларнинг ишлаш шароитлари тўғрисида умумий маълумотлар.Насослар ва насос станцияларни синфларга бўлиниши. Қишлоқ хўжалиги ,сув хужалиги қурилиши ва бошқа тармоқлар амалиётида машинали сув кутаришнинг аҳамияти. Машинали сув кутариш техникаси ривожланишининг ҳозирги ҳолати ва келажаги.
- * **1. Насос станция тушунчаси.**
- * Насос станцияси насослар ёрдамида истимолчига сув етказиб беришни таъминлайдиган гидротехник иншоотлари ва жихозлар мажмуасидир. Насос станцияси таркибида қуйдаги иншоотлар бўлиш мумкин:сув олиш иншооти,сув узатиш иншооти, аванкамера,сув қабул қилиш иншооти,суриш қувурлари,насос станция биноси,босим қувурлари,сув чиқариш иншооти,босим хавзаси ва сув олиб кетиш канали.
- * Насос станциясининг таркибий қисмига қарувчи иншоотлар тузилиши,улчамлари ва бир -бирига нисбатан жойлашиши куп факторларга боғлиқ, масалан ,насос станциясининг вазифаси,унанг сув бериш унумдорлиги,насос агрегатларининг тури, табиий шарт шароитлар ва бошқалар.
- * **Сув бериш унумдорлиги ва напори бўйича насос станциялари қуйдаги гуруҳларга бўлинади:**
- * **А) кичик носис станциялар – $Q_{н.с.} < 1 \text{ м}^3/\text{с}$**
- * **Б) урта насос станциялар – $Q_{н.с.} 1-10 \text{ м}^3/\text{с}$**
- * **В) йирик насос станиялар – $Q_{н.с.} 11-100 \text{ м}^3/\text{с}$**
- * **Г) ноёб насос станциялари – $Q_{н.с.} > 100 \text{ м}^3/\text{с}$**
- * **Д) паст напорли НС – $Q_{н.с.} < 20 \text{ м}$**
- * **Е) урта напроли НС – $Н_{н.с.} 21-60 \text{ м}$**
- * **Ж) юкори напорли НС – $Н_{н.с.} > 60 \text{ м}$**

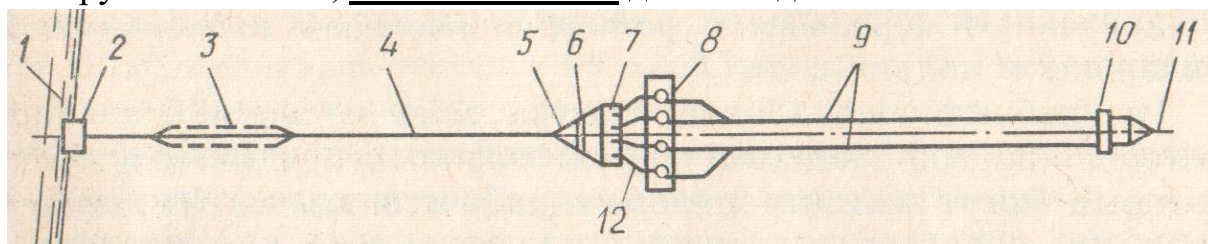
- **2. Насос станциялари қуйидаги аломатларига қараб классификацияланади.**
- **1. Вазифасига кўра**
 - 1.1. Суғориш
 - 1.2. Зах қочириш-қуритиш
 - 1.3. Ичимлик суви билан таъминлаш
 - 1.4. Канализация
- **2. Сув узатиш трассасида жойлашишига кўра**
 - 2.1. Суғориш ва зах қочириш станциялари учун
 - 2.1.1. Трасса бошида
 - 2.1.2. Бир манбадан иккинчисига узатувчи
 - 2.1.3. Ёпиқ тармоқларга узатувчи
 - 2.2. Қишлоқ хўжалигини сув билан таъминлаш станциялари учун
 - 2.2.1. Бош ёки биринчи кўтрав
 - 2.2.2. Иккинчи кўтарув
 - 2.2.3. Кучайтирувчи
 - 2.2.4. Айлантирувчи
- **3. Сув олиш манбасига кўра**
 - 3.1. Ер устида (денгиз, дарё, канал, сув омборлари, кўл, сой ва ҳ.к.)
 - 3.2. Ер остида (шахтали ва қувурли қудуқлар)
- **4. Қурилган ўрни бўйича**
 - 4.1. Ўзанда
 - 4.2. Қирғоқда
 - 4.3. Сув узатиш (деревацион) каналдан сўнг
- **5. Тузилишига кўра**
 - 5.1. Доимий
 - 5.1.1. Асосий
 - 5.1.2. Иккинчи даражали
 - 5.2. Вақтинча
 - 5.2.1. Кўчирилиб юрувчи
 - 5.2.2. Сузувчи ва сузиб турувчи
- **6. Тўхтамаслик шартига кўра**
 - 6.1. Биринчи даражали (бир кеча кундуз)
 - 6.2. Иккинчи даражали (икки кеча кундуз)
 - 6.3. Учунчи даражали (икки кеча кундуздан ортиқ)
- **7. Гидротехник иншоотларнинг катталигига қараб.**
 - 7.1. Биринчи синф (суғориш майдони > 300 000 га)
 - 7.2. Иккинчи синф (суғориш майдони – 100 000 – 300 000 га)
 - 7.3. Учунчи синф (суғориш майдони – 50 000 – 300 000 га)
 - 7.4. Тўртинчи синф (суғориш майдони < 50 000 га)
- **8. Сув сарфига нисбатан (м³/с)**
 - 8.1. Кичик ($Q \leq 1,0$)
 - 8.2. Ўрта ($1,0 \leq Q \leq 10,0$)
 - 8.3. Катта ($10,0 \leq Q \leq 100,0$)

- 8.4. Улкан ($Q > 100,0$)
- **9. Сув кўтариш баландлигига қараб (м).**
- 9.1. Кичик ($H \leq 20,0$)
- 9.2. Ўрта ($20,0 \leq H \leq 60,0$)
- 9.3. Катта ($H > 60,0$)
- Классификацияланишдаги 1, 2,3 ва 4 бандлар, суғориш, зах қочириш ва ичимлик суви билан таъминлаш насос станцияларига ҳам таалуклидир. Қолган бандлар асосан мелиоратив насос станцияларини ифодалайди.

1.2. Насос станция гидробўғини схемасини танлаш ва унинг вазифаси.

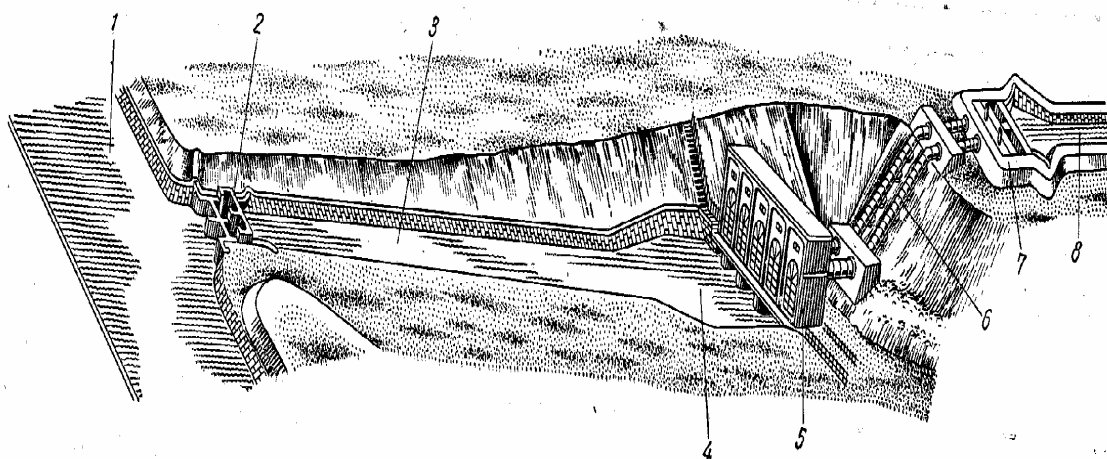
Сувни манбадан олиб, уни насос станциясигача узатишни ҳамда юқорига кўтариб истеъмолчига етказиб беришни таъминловчи гидротехник иншоотлар, механик, гидромеханик ва электротехник жиҳозлар йиғиндисига **машинали сув кўтариб бериш гидротехник тармоғи** дейилади. 1-расмда машинали сув кўтариш гидротехник тармоғининг умумий схемаси келтирилган.

Суғориш суви, манбадан юқорида жойлашган суғориладиган майдонга гидравлик машиналар-насослар ёрдамида кўтариб берилгани учун **машинали сув кўтариш**, кўтариб берилган сувни суғориладиган далаларга етказиб берувчи канал эса, **машина канали** деб аталади.



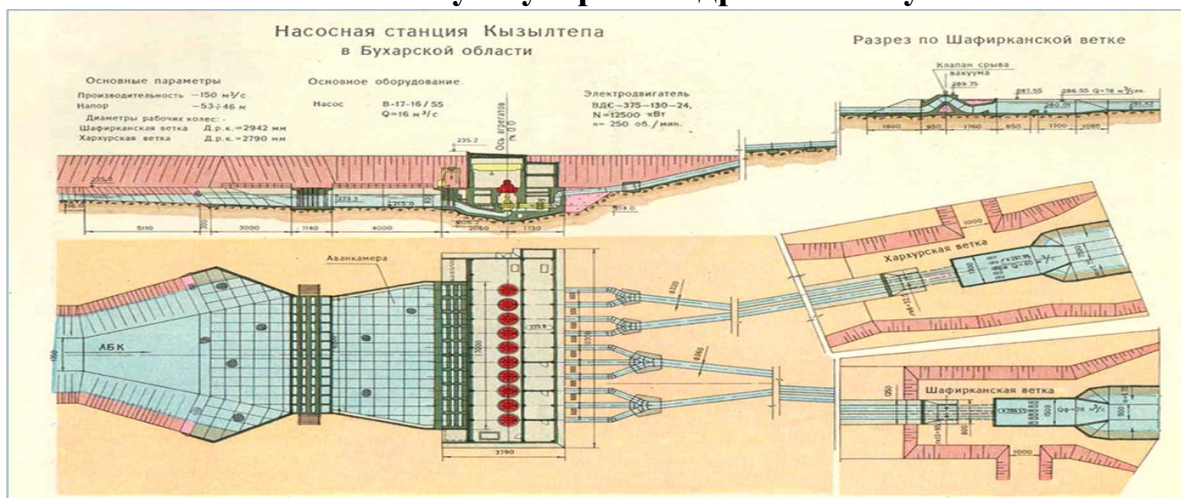
Расм 1 . Машинали сув кўтариш гидротехник тармоғи.

1-сув олиш манбаси; 2-сув олиш иншооти; 3-тиндиргич; 4-сув узатувчи канал; 5-аванкамера; 6-хас-хашакларни тутиб қолувчи панжара; 7-сув қабул қилувчи насос камералари; 8-насос станцияси биноси; 9 ва 12-сўриш ва босим қувурлари; 10-сув қабул қилувчи босимли бассейн; 11-сув олиб кетувчи машина канали.



Расм2. Машинали сув кутариш гидротехник бугини. 1-сув манбаи. 2- сув олиш иншооти. 3- сув келтирувчи иншоот. 4- аванкамера. 5- насос станция. 6- босимли кувурлар. 7- босимли ховуз. 8-машинали канал.

Машинали сув кутариш гидротехник бугини



Расм 3. Машинали сув кутариш гидротехни бугини.

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

- ✗ Сув узатиш канали — сув олиш иншоотидан тушаётган сувни насос станцияси аванкамерасига узатади. Очик канал ёки ёпиқ кувур кўринишида бўлиши мумкин. Насос станциясининг сув бериш графигига мос белгиланган миқдордаги сувни етказиб бериши лозим. Бу иншоотларнинг ўлчамлари ва иш режими гидравлик ҳисоблар ёрдамида аниқланади.
- ✗ Тиндиргич- сув узатиш каналидаги сувни қабул қилиб, уни лойқа ва қумлардан тозалаб яна сув узатиш каналининг иккинчи қисмига узатади. Сув узатиш каналидаги сувда, насос учун зарарли бўлган катталиқдаги, сув билан келаётган лойқаларни ҳамда ўзан тубида ҳаракат-ланаётган, қум-тошларни ушлаб қолади. Унинг17 конструктив ўлчамлари, насос

тури, лойқаларнинг катталигига нисбатан ҳисоблаб аниқланади. Тандиргач лойқага тўлгандан сунг, лойқа ва қум сўргич насослар ёрдамида қирғоққа чиқариб ташланади.

✗ **Аванкамера** – сув узатиш каналидан сувни қабул қилиб, уни сув қабул қилувчи насос камераларига узатувчи иншоотдир. Аванкамера тузилиши жиҳатидан бар вақтда кенгайиб ва пастга тушиб борадиган очик канал кўринишида бўлиб, асосий вазифаси – насос агрегатлари сўриш қувурларига сувни бир хил текис миқдорда етказиб беришдир. Сув узатиш каналининг ўқиға нисбата ҳар икки томонға 22,5° бурчак остида кенгайиб боради.

✗ **Сув қабул қилувчи насос камералари** – аванкамерадаги сувни бир текисда қабул қилиб сўриш қувурларига узатади. Насос агрегатларининг сўриш қобиляти, унинг кавитацион хусусиятлари, ҳамда сув етказиб бериш иншоотидаги сув сатҳи ўзгаришини ҳисобға олиб лойҳа қилинади. Иншоот ўлчамлари, сўриш жараёнинг нормал ҳолатда ўтишини таъминлаши зарур.

✗ **Сўриш (узатиш) қувурлари** – насос камераларидаги сувни насос ёрдамида сўриб-кўтариб, босимли қувурға узатади. Сўриш қувурлари ҳар бир насос агрегатига бир донадан бўлиши ёки умумий сув олиш коллекторига уланиши мумкин. Уларни сув сатҳига нисбатан ўрнатишда, насос камералари тубидаги лойқаларни сўрмаслигини ҳамда сув юзасида сўриш қувуриға ҳаво олиб кирувчи уюрмалар ҳосил бўлмаслигини таъминлаш зарур.

✗ **Насос станцияси биноси** - асосий ва ёрдамчи жиҳозлар, бошқарув пульти, энергия тақсимлаш қурилмалари, устахоналар, хизмат хоналари ва бошқаларни ўзига жойлаштирадиган бино ҳисобланади.

✗ **Босим қувурлари** - насос агрегатлари ҳайдаб бераётган сувни, умумий босим қувурларига ёки сув чиқариш босимли иншоотиға узатадиган қувурлардир. Босим қувурларини ўрнатиш схемаси, энг кам гидравлик қаршилиқлар ҳосил бўлишиға нисбатан ишлаб чиқилади. Унинг ўлчамлари техник-иқтисодий ҳисоблар билан аниқланади.

✗ **Умумий босим қувурлари** – бир неча насос агрегатлари босим қувурларидаги сувни қабул қилиб уни сув чиқариш босимли иншоотиға узатади. Агар ҳар бир агрегатнинг босим қувури узунлиги 300 м дан ортик бўлса, унда 2,3,5 дона насос агрегатларининг босим қувурлари умумий босим қувурларига уланади. Унинг самарали диаметри, техник-иқтисодий ҳисоблар ёрдамида аниқланади.

○ **Сув чиқариш босимли иншооти** - босим қувурларидан чиқаётган сувни қабул қилиб уни сув олиб кетиш машина каналиға узатувчи иншоот-дир. Насос агрегати огоҳлантиришсиз тўхтаб қолганда, сувни орқаға тушиб кетмаслигини таъминлайди. Унинг ўлчамлари гидравлик ҳисоблар натижасида аниқланади.

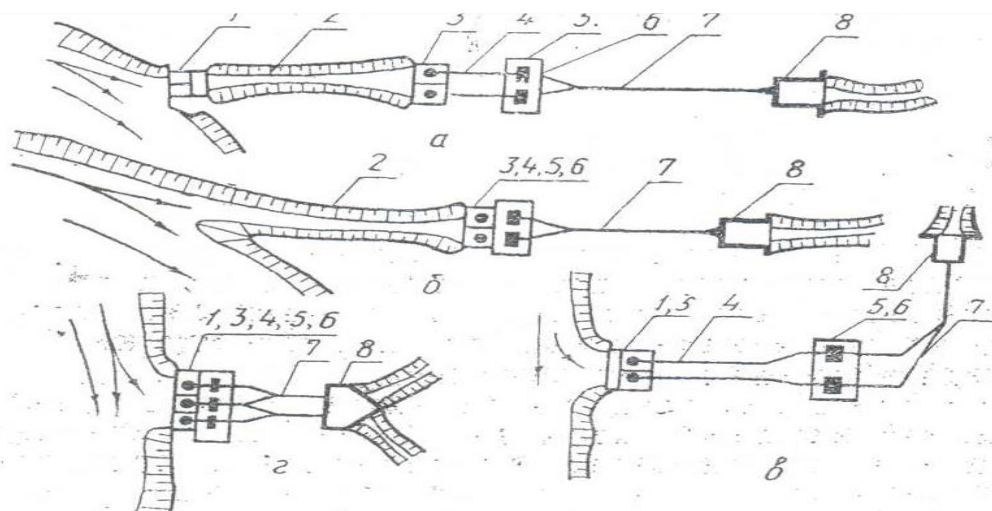
Сув чиқариш иншоотларининг асосий вазифаси - босимли қувурлардан чиқаётган сувни қабул қилиб, уни машина каналиға узатишдан иборатдир.

○ Насослар тўхтаб қолганда сув₁₈ чиқариш иншоотидаги сув,

орқага қайтиб кетмаслиги учун, сув чиқариш иншооти, тез ёпиладиган сув дарвозалари, дроссел ёки клапан ва сифонлар билан таъминланади.

- Сув чиқариш иншоотлари асосий вазифасидан ташқари яна қуйдаги вазифаларни бажарадилар
- 1. Ҳамма босимли қувурлардан келаётган сувни йиғиб машина каналига йўналтиради.
- 2. Насос агрегати тўхтаб қолганда, сувни орқага қайтмаслигини таъминлайди.
- 3. Босим қувурларидан чиқаётган ортиқча сув энергиясини сўндиради.
- 4. Кўтариб берилаётган сув, бир неча машина каналига бўлинадиган бўлса, уни мос равишда бўлинишини таъминлайди.
- Сув чиқариш босимли иншоотлари қуйдаги аломатларига қараб классификацияланиши мумкин .
- **Сув олиб кетиш машина канали** – сув чиқариш босимли иншоотидан сувни қабул қилиб уни истеъмолчиларга етказиб берувчи иншоот ҳисобланади.
- Суғориш насос станциялари таркибига асосий иншоотлардан ташқари ёрдамчи бинолар, йўллар, кўприклар, ичимлик суви билан таъминлаш қурилмалари, канализация ва иссиқлик тармоқлари, жала-ёмғир сувларини йиғувчи каналлар, станция олдидаги майдон ва бошқалар кириши мумкин.
- Иншоотлар таркиби аниқ шароитларга нибатан танланади. Масалан, олиб кетиш канали бошига ўрнатиладиган шлюз-регуляторлар, каналдаги сув сатҳини тартибга солиш зарур бўлганда ёки каналнинг сувини қуришиб таъмир ишларини олиб бориш зарур бўлгандагина қурилади. Одатда шлюз-регулятор билан биргаликда балиқларни ҳимоя қилувчи мослама ҳам ўрнатилади. Тиндиргичлар бўғин таркибига, насос станцияси кўтариб берадиган сув таркибида, насос ва унинг ёрдамчи жихозларини ейилишига сабаб бўладиган аброзив лойқалар бўлгандагина киритилади. Сувни лойқалардан тозалаш учун лойқа тутиб қолувчи иншоотлар ва қурилмалар (шағал-тош ва қум тутиб қолувчи) ҳамда тиндиргич-каналлар ҳам гидротехник тармоқ таркибига киритилади.
- Насос станцияларини белгиланган жойларга қурилиши, олиб келувчи каналнинг узунлиги, олиб келувчи каналнинг бошида алоҳида турувчи сув ўтказиш иншоотини қуриш, босим қувури узунлиги, диаметри ва ўрнатиш усули техник-иқтисодий ҳисоблар билан асослаб берилади. Масалан, насос станцияси қуриладиган жойни танлаш учун насос станцияси бар неча вариантда жойлаштирилади ва кетадиган ҳаражатлар ҳисобланади. Қайси вариантда ҳаражатлар кам бўлса, шу вариант қурилиш учун қабул қилинади.

Танланган гидротехник тармоқнинг асосий вазифаси - сув истеъмол қилиш графигига мос равишда сувни манбадан олиб уни истеъмолчига етказибберишданиборатдир



49- расм. Суғориш насос станцияларининг типик схемалари:

a ва *б* — олиб кетувчи (деривацион) каналдаги насос станциянинг схемалари; *в* — бинноси алоҳида қурилган қирғоқ насос станциясининг схемаси; *г* — иншоотлари биргаликда қурилган қирғоқ насос станциясининг схемаси.

Адабиётлар:

1.Мамажонов М. Насослар ва насос станциялари (дарслик лотин ва кирилл алифбосида).-Т.: «Фан ва технология», 2012. -372 б.

2.М.Мамажонов,Д.Базаров,Т.Турсуннов,В.Уралов,С.Хидиров“Nasos stansiyalaridan foydalanish va diagnostikasi”,TIQXMMI,2019y. 356 b.

3.Мамажонов М., Хакимов А., Уралов Б.Р. Насослар ва насос станцияларидан амалий машғулотлар. Ўқув қўлланма кирилл(2005) ва лотин (2010) алифбосида. Тошкент: ТИМИ.: 2010, - 212 б.

Назорат саволлари:

1. Насос қурилмаси напор йўқолишини қандай аниқланади.
2. Насос ишчи ғилдираги диаметри қандай аниқланади.
3. Насос айланишлар сони қандай аниқланади.
4. Насос янги айланишлар сони қандай аниқланади.
5. Ўзгартирилган насос қурилмаларининг қуввати қандай аниқланади.

2-НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТ.

2-назарий машғулот мавзуси: Мелиоратив насос станциясининг асосий ва ёрдамчи жихозлари (2 соат).

Машғулот режаси:

- 2.1. Насос станциясининг эксплуатация шароитларда парракли насосларни ишлатиш усуллари;
- 2.2. Мелиоратив насос станцияларнинг механик ускуна ва жихозлари;
- 2.3. Назорат – ўлчов асбоблари ва автоматика воситалари;
- 2.4. Пневматик ва санитария –техник жихозлари.

Таянч сўзлар: реконструкция қилиш, суриш кувури, мустахкам кувурлар, тизим, назария, объект, мелиоратив насос станциялари, ишдан чиқиш, элемент, насос қурилмаси.

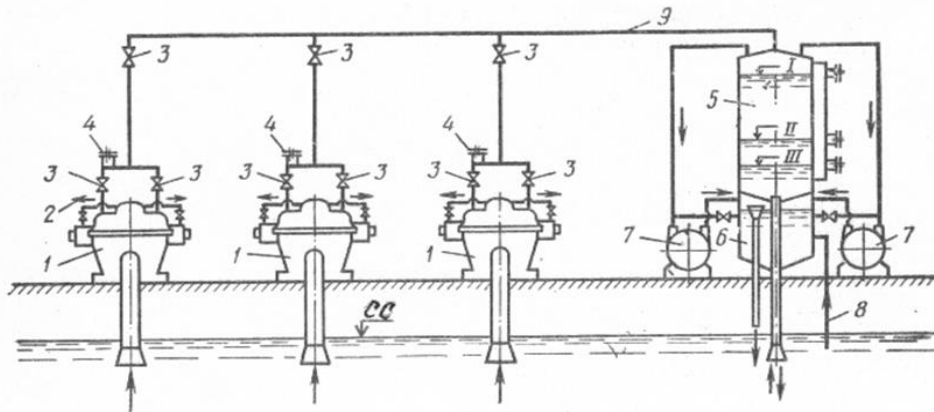
2.1. Насос станциясининг эксплуатация шароитларда парракли насосларни ишлатиш усуллари.

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

2.1.1. МЕЛИОРАТИВ НАСОС СТАНЦИЯЛАРНИНГ ЁРДАМЧИ НАСОС ҚУРИЛМАЛАРИ.

Насос станциянинг бир меъёрдаги иш тартибини таъминлаш учун турли ёрдамчи насос қурилмалари қўлланилади.

Вакуум ҳосил қилиш қурилмалари асосий насосларни сўриш баландлиги h_s мусбат бўлган ҳолларда уларни ишга солишдан аввал сувга тўлдириш учун хизмат қилади. Амалиётда вакуум-насос ва вакуум-қозондан иборат вакуум ҳосил қилувчи қурилма кенг қўлланилади (14.1 - расм).



1- расм. Вакуум –қозонли вакуум ҳосил қилувчи қурилма: 1- асосий насослар; 2- салникларга сув узатувчи қувурча; 3 – вентил; 4 – сув сатҳи сигналчиси; 5 – вакуум – қозон; 6- сув қуйиш идиши; 7- вакуум –насослар; 8- қўл насоси қувури; 9- ҳаво сўриш қувури.

Вакуум-насослар 7 ишга туширилганда, 5 вакуум - қозондаги ҳавонинг босими пасайиб, 9 қувур орқали асосий насослардаги ҳаво ва кейинроқ сув сўрилади.

Вакуум қозондаги сув сатҳи I га етгунча вакуум – насослар ишлаб туради. Бу ерда I - вакуум –насослар тўхтатиладиган сув сатҳи, II – биринчи вакуум – насос иш тушириладиган сув сатҳи, III - иккинчи вакуум –насосни фавқулотда ҳолатда ишга солишдаги сув сатҳи.

Насос қурилмасини сувга тўлдириш учун вакуум-насоснинг талаб этиладиган ҳаво сўриши сарфи Q_x ($\text{м}^3/\text{мин}$) қуйидаги формула билан топилади:

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

бу ерда, W_c -сўриш қувуридаги ҳаво ҳажми, m^3 ; W_H - насос қобиғидаги ҳаво ҳажми, m^3 ; H_a -атмосфера босими ($H_a=10$ м); h_s -геометрик сўриш баландлиги (м); t -ҳаво сўриш вақти, $t=3...5$ мин қабул қилинади; K -заҳира коэффиценти ($K=1,05...1,1$);

Максимал вакуум ҳосил қилиш миқдори қуйидаги ифода билан топилади (м):

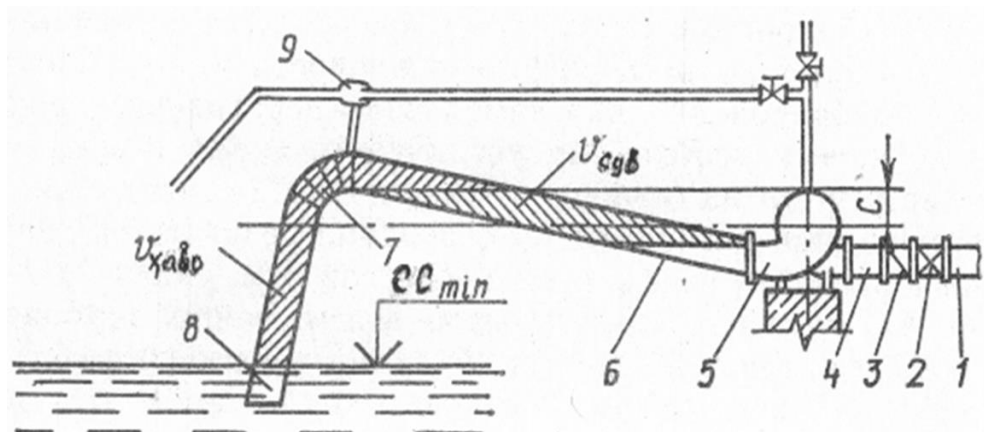
$$h_{\text{вак}} = h_s + h_n^1 + h_{w,\text{вак}}$$

бу ерда h_s - асосий насосларнинг геодезик сўриш баландлиги, м; h_n^1 - асосий насосни ўқидан қобиғининг юқори қисмигача баландлиги, м; $h_{w,\text{вак}}$ - ҳаво сўриш қувуридаги босим исрофлари, м; (унинг қиймати h_s га нисбатан 10...15 % қабул қилинади).

Ҳаво сўриш сарфи Q_x ва вакуум ҳосил қилиш даражаси $h_{\text{вак}}$ қийматлари асосида ВВН, КВН ёки РМК турдаги вакуум – насос танланади.

Вакуум - насослар сони иккита (биттаси заҳира) қабул қилинади. Автоматлашган насос станцияларда ҳар бир насос агрегати учун алоҳида вакуум - насослар қабул қилинади.

Кўтарилган тирсакли сўриш қувури (14.2-расм) насосни дастлабки биринчи юргизиш пайтида сувга тўлдирилади. Насосни кейинги ишга солишда $V_{\text{суб}}$ ҳажми 6 сўриш қувурида сақланиб қолади ва қулфак 2 беркитилиб, қолдиқ $V_{\text{суб}}$ ҳажми 9 эжектор орқали ҳайдалганда унда вакуум ҳосил бўлиб, $V_{\text{ҳаво}}$ ҳажмдаги ҳаво сўрилади ва сўриш қувури сувга тўлади.

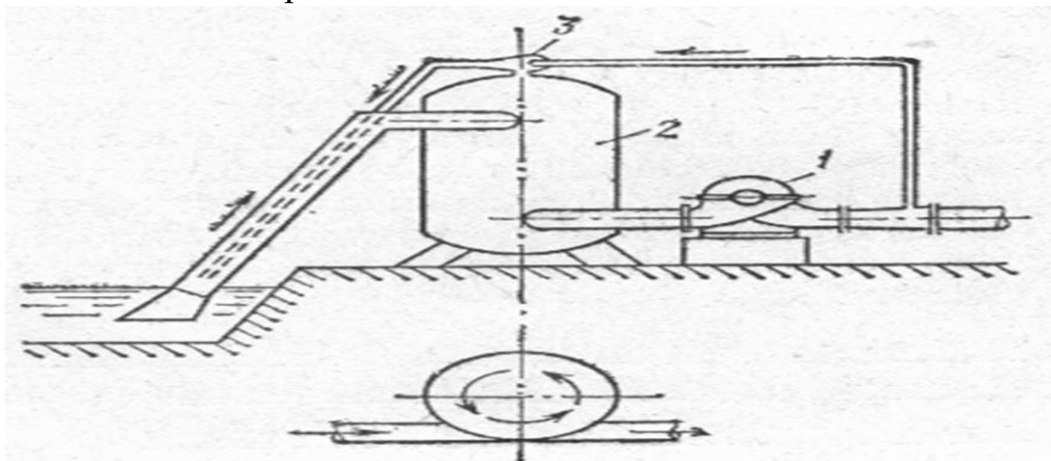


.2 – расм. Кўтарилган тирсакли сўриш қувури тасвири:

1- босимли қувур; 2 –қулфак ; 3 –тескари қопқоқ; 4- қувур уламаси; 5- насос; 6- сўриш қувури; 7-тирсак; 8 – қувурни кириш қисми; 9 –эжектор

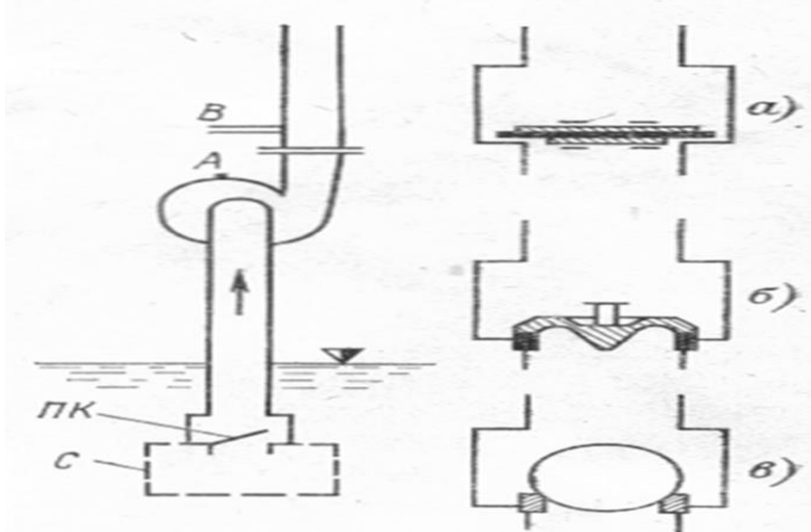
Сўриш тармоғига аккумулятор – идиш ўрнатилган ҳолда (14.3 - расм) 2 идишга сўриш қувуридан кирадиган ҳаво унинг юқори қисмига ўрнатилган 3 эжектор ёрдамида чиқариб ташланади. Насос тўхтатилган вақтда 2 аккумулятор –

идишда қолган сув ҳажми, уни кейинги ишга солишда идишда вакуум ҳосил қилиш имкониятини беради.



.3 – расм. Сўриш тармоғига аккумулятор – идиш ўрнатилган насос қурилмаси тасвири: 1- насос; 2 –аккумулятор –идиш; 3 – ҳаво сўрувчи эжектор .

Кичик насос қурилмаларида сўриш қувури ва насосни сувга тўлдириш учун сўриш қувури кириш қисмига тескари қопқоқ ўрнатилиб (14.4 -расм), насосдан юқорироққа ўрнатилган махсус идишдаги сувдан ёки босимли қувурда қолган қолдиқ сувдан фойдаланиш мумкин.



.4-расм. Катта насос станцияларда аксарият ҳолларда насосларнинг сўриш баландлиги манфий қийматга эга бўлиб, насослар сув сатҳидан пастрокқа ўрнатилади ва вакуум ҳосил қилишга эҳтиёж бўлмайди.

Техник сув таъминоти тизими насос станциянинг технологик ускуналарини тайёрлаш заводларининг талаблари асосида белгиланади.

Техник сув таъминоти тизими электр двигателларнинг совутгичлари, подшипник ва панжа ости таянчлари мой идишлари совутгичларини бир меъёردа ишлашини таъминлаш, насосларни радиал (сирпанувчи) подшипникларини мойлаш, компрессор қурилмалари ва куч трансформаторларни совутиш учун хизмат қилади.

Насос станция узатадиган сувда лойқа микдори кўп бўлган ҳолларда

асосий насосларнинг подшипникларини мойлаш учун техник **тоза сув тиндиргичдан олинади.**

Техник сув таъминоти учун ўзи сўрувчи уюрмали ВКС ёки марказдан қочма К турдаги насослар ўрнатилади.

Асосий насослар сони тўртагача бўлганда, **иккита** (биттаси заҳира) ва тўрттадан кўп бўлган ҳолларда **учта** (биттаси заҳира) техник таъминоти насослари қабул қилади қилинади.

Дренаж ва қуритиш насослари. Насос станция биносига сизиб кирадиган, ҳамда асосий насосларнинг салникларидан оқадиган сувларни йиғувчи қудукқа тўпланади ва **дренаж насослари** ёрдамида пастки бўёфга чиқариб ташланади.

Қуритиш насослари асосий насосларнинг сув қабул қилиш бўлинмалари ва сув келтириш қувурларини, вертикал В турдаги насосларнинг босимли қувурларини сувдан бўшатиш учун хизмат қилади.

Кичик ва ўрта насос станцияларда дренаж ва қуритиш насослари умумлашган ҳолда қурилади яъни дренаж насослари вазифасини қуритиш насослари бажариши мумкин.

Катта насос станцияларининг дренаж ва қуритиш тизимлари алоҳида лойиҳаланади.

Йиғувчи қудукдан сувни пастки бўёфга чиқариб ташлаш учун **иккита** (биттаси заҳира) **горизонтал марказдан қочма ёки артезиан насослари** қабул қилинади.

Чўкиндиларни чиқариш насослари. Манбадаги сув таркибида лойқа микдори кўп бўлган ҳолларда насос станциянинг сув қабул қилиш бўлинмаларида, аванкамерада ва сув келтириш каналида кўп микдорда чўкиндилар ҳосил бўлади.

Сув келтириш канали ва аванкамерадаги лойқа чўкиндиларини машина ва механизмлар (эксковатор, булдозер) ёки земснарядлар (сузувчи насос станциялар) ёрдамида тозаланади.

Сув қабул қилиш бўлинмаларидаги чўкиндиларни чиқариш учун гидроэлеватор (ҳар бир бўлинмага алоҳида) **ёки фекал насослар** қабул қилинади.

Чўкинди чиқариш насосларининг **узатиши 3...8 л/с** қабул қилиниб, чўкинди насос станция атрофидаги махсус тиндиргичга чиқарилади.

Мой таъминоти тизими катта вертикал валли насослар ўрнатиладиган насос станцияларда электр двигателлар-нинг мой идишларига, ўқий насослар куракларини бошқариш тизимига, электр тақсимлаш ва трансформатор подстанцияси жиҳозларига мой узатиш учун хизмат қилади.

Ёғнинг микдори, белгиси ва узатиш босими ускуналарнинг тайёрловчи завод тавсияси асосида қабул қилинади.

Двигателларнинг **мойлаш тизимидаги ёғлар 500...1000 соатда, насосларнинг бошқариш қисми** гидроузатмаларидаги ёғлар **10...12 минг соатда алмаштирилиб турилади.**

Ёғ ҳайдаш учун тишли ҳажмий насослар қабул қилинади. Масалан, Ш5-25, Ш8 -25 ва ҳ.к.

Ёнғинга қарши насослар махсус кўрсатмалар ва қурилиш меъёрлари асосида қабул қилинади.

Насос станциялар биноларининг ер устки қавати ҳажми 1000 м³ дан ортиқ бўлган ҳолларда махсус ёнғинга қарши тизимлар қурилади.

Ёнғинга қарши сув узатиш учун иккита (биттаси захира) насос қабул қилинади.

Ёнғин ўчириш гидрантлари орқали сув узатиш (л/с) қуйидагича аниқланади:

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

бу ерда $q_1 = 5$ л/с - ташқи оқим сув сарфи; $q_2 = 2,5$ л/с - ички оқим сув сарфи; $q_3 = 2,5$ л/с-ёрдамчи хоналарда ёнғин ўчириш учун сув сарфи.

Ёнғин ўчириш насосининг босими (м) қуйидагича топилади:

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

бу ерда, H_{Γ} - манбадаги минимал сув сатҳи билан бинонинг томи энг юқори нуқтаси орасида геодезик баландлик, м; - босим исрофлари, м; = 12 м - бино томи устидан муаллақ оқим баландлиги, м.

Ёнғин ўчириш шлангидаги босим исрофлари қуйидагича аниқланади (м):

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

бу ерда q – шлангдаги сув сарфи, л/с; L - шлангни узунлиги, м; A -шлангни диаметрига боғлиқ коэффицент; диаметри 50 мм бўлганда, $A = 0,012$; диаметри 66 мм бўлганда, $A = 0,00385$ қабул қилинади.

Асосий насосларнинг босими ёнғин ўчириш учун етарли бўлган ҳолларда сувни босимли қувурлардан ҳам олиниши мумкин. Лекин мавсумий ишлайдиган насос станцияларда кўпикли ўт ўчиргичлар захирада сақланиши зарур.

Кўпикли ўт ўчиргичлар сони двигател қуввати 100 кВт гача бўлган ҳар бир двигател учун 2 та, қуввати 100 кВт дан катта ҳар бир двигател учун 3 та ва қуввати 1000 кВт катта ҳар бир двигател учун 4 та қабул қилинади.

2.2. Мелиоратив насос станцияларнинг механик ускуна ва жихозлари.

Насос станцияларда қўланиладиган *дарвозалар, сузувчи жисмларни тўсувчи панжаралар, панжара тозалаш машиналари, юк кўтариш қурилмалари, юк ва ахлат ташиш аравалари* ва ҳ.к лар механик ускуна ва жихозлар туркумини ташкил этади.

Дарвозалар. Насос станцияларни ўзгарувчан иш тартибини ростлаш, ҳамда таъмирлаш ишларини амалга ошириш учун **асосий, фалокатли ҳолат ва таъмирлаш дарвозалари ўрнатилади.**

Насос станция ва унинг иншоотлари, тури ва тузилиши, ҳамда сув босими таъсирига боғлиқ равишда **ясси сирпанувчи ва ғилдиракли, ҳамда сегментли дарвозалар** қўллаш тавсия этилади.

Хас-чўп тўсиш панжаралари. Насосларининг ишлашига салбий таъсир этувчи сувдаги сузувчи жисмларни тўсиб қолиш мақсадида хас-чўп тўсиш панжаралари ўрнатилади.

Кўп ҳолларда **панжара** юк кўтариш қурилмалари ёрдамида чиқариб-туширадиган қилиб тайёрланади.

Панжара ўзаклари оралик масофаси S насоснинг турига боғлиқ равишда қуйидагича қабул қилинади:

-ўқий ва диагонал насослар учун: $35\text{мм} < S = 0,05 D_2 < 150\text{ мм}$
- -марказдан қочма насослар учун:
 $30\text{мм} < S = 0,03 \cdot D_2 < 100\text{ мм}$

бу ерда D_2 – насос ишчи ғилдираги диаметри, мм.

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

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

Юк кўтариш қурилмалари ускуна ва жихозларни очиш, беркитиш ва таъмирлаш ишларини бажаришда фойдаланилади.

Юк кўтариш қурилмасининг тури иншоотнинг ўлчамлари, ускуналарининг жойлашиши ва кўтарила-диган элементнинг максимал массасини ҳисобга олган ҳолда танланади.

Бино ичидаги юк кўтариш қурилмаси насос ёки электр двигателнинг **энг оғир деталини кўтараолиш қобилиятига эга бўлиши зарур.** Дастлабки ҳисобларда энг оғир деталнинг массаси насос ёки двигател умумий массасидан 50...60 % га тенг қабул қилинади.

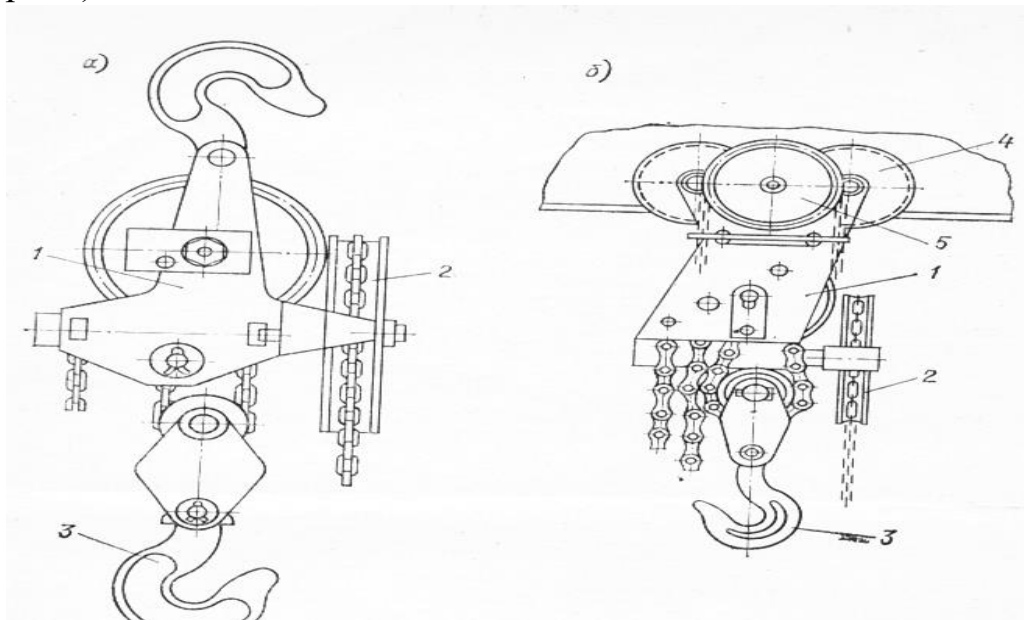
Горизонтал валли насос агрегати учун краннинг юк кўтариш қобилияти насос ёки двигателнинг умумий массасига тенг олинади.

Қўлда бошқариладиган юк кўтариш ускуналари қуйидаги ҳолларда

қўлланилади: - детални массаси 1 т гача бўлганда юк кўтариш таллари ва кошкалар (14.5-расм),

-детал массаси 5 т гача бўлганда, осма кран- балкалар;

-детал массаси 5 т дан ортиқ бўлганда, кўприксимон кранлар (14.7, а-расм).

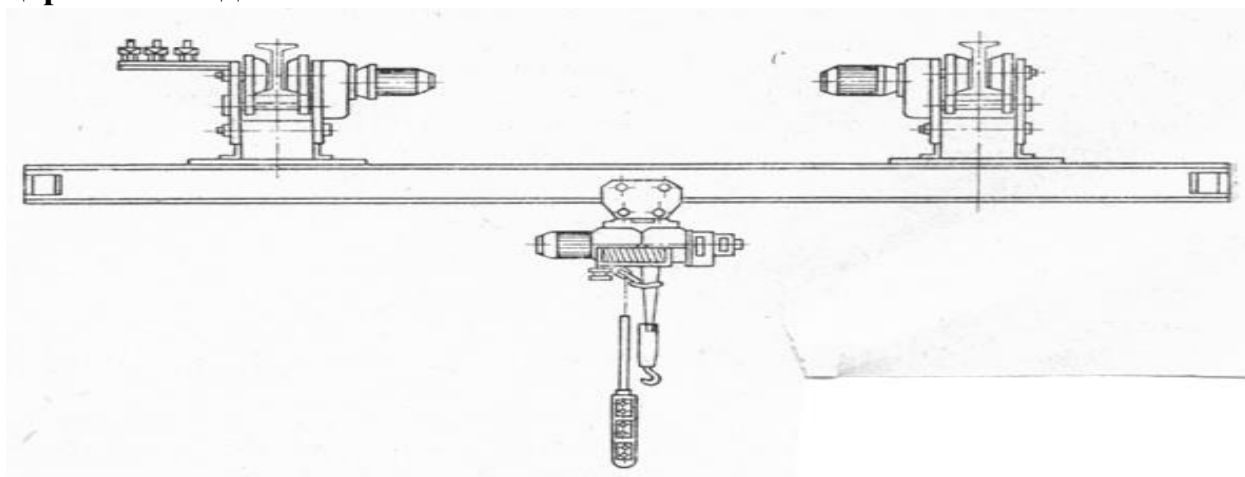


5-расм. Тал ва кошкалар мустақил ёки осма ва кўприксимон кранларнинг элементи сифатида ҳам фойдаланилади.

Кошка тални осиб қўйиш ва юкни горизонтал ҳаракатлан-тириш учун хизмат қилади. (5,б -расм). а-червякли қўлда бошқариладиган тал; б-кошкали қўлда силжитадиган механизмли; 1-кўтариш механизми; 2-занжирли блок; 3-илмоқ; 4-ҳаракат ғилдираги; 5-тортиш ғилдираги .

Бинонинг узунлиги 18 м дан ёки юк кўтариш баландлиги 6 м дан катта ёки юкнинг массаси 5 т дан ортиқ бўлган ҳолларда электрлашган кран – балкалар (6-расм) ёки кўприксимон кранлар қўллаш тавсия этилади. (.7-расм)

Осма кран-балкалар (.6-расм). Қўлда ёки электр узатма билан бошқариладиган кран – балка бинонинг тўсинига осилган қўштавр монорельсда ҳаракатланади.



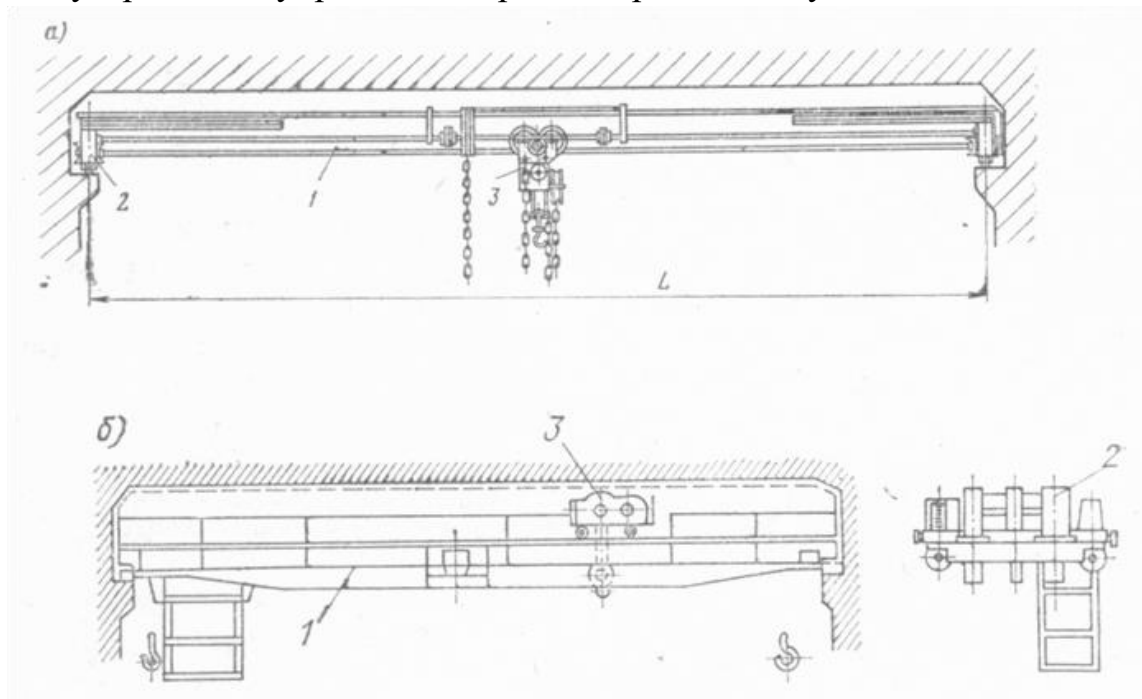
6-расм. Электрлашган осма кран- балка (юк кўтариши 1...5 т).

Қўлда бошқариладиган кран-балкалар бинони ички эни 12 м гача, кўтариш баландлиги 3...12 м бўлганда, **электрлашган кран – балкалар** эса эни 17 гача ва кўтариш баландлиги 18 м гача бўлган биноларда қўлланилади.

Кўприксимон кранлар бинодаги коллоннанинг консол қисмига жойлашган кран – ости тўсини устидаги рельсда ҳаракатланади (14.7-расм).

Бир тўсинли кранларнинг юк кўтариш қобилияти 8 т гача, таянчлари оралиғи 4,5 ...17 м, юк кўтариш баландлиги 12 м гача бўлади (14.7,а-расм).

Электрлашган кўприксимон кранларнинг юк кўтариш қобилияти 5...50 т ва таянчлари оралиғи 11...32 м ни ташкил этади. Махсус буюртма асосида 500 т гача юк кўтарадиган кўприксимон кран тайёрланиши мумкин.



7-расм. Кўприксимон кранлар: а-қўлда бошқариладиган (юк кўтариши 3,2...8 т); б-электрлашган (юк кўтариши 5...50 т);

1-кўприк; 2-кўприкни ҳаракатлантириш механизми; 3-юкни кўтариш ва ҳаракатлантириш механизми.

Юкнинг максимал массаси, т	Кўтариш механизми ёки кранни тури	Таянч орасини узунлиги,м	Изоҳ
0,5 гача	Уч оёқли, тўрт оёқли, балкали таллар	-	Насослар сони 3 донагача
0,5...5	Осма кран - балкалар	3...12	Синчсиз биноларга
3,5...10	Кўприксимон бир балкали	5...11	Насослар сони 4 тадан ортиқ

			бўлганда
5...20	Кўприксимон икки балкали	8...17	Шунга ўхшаш
5...50	Умумий аҳамиятли кўприксимон	11...32	Шунга ўхшаш

9.1-жадвал . Насос станцияларнинг юк кўтариш қурилмалари

Ер устки қавати қурилмаган очик ёки ярим очик насос станцияларида баланд таянчли тўрт оёкли (козловой) кранлар ёки автокранлар ёрдамида юк кўтариш ишлари амалга оширилади.

Насос станциянинг сув қабул қилиш ва сув чиқариш иншоотларида дарвозаларни ҳолатини ўзгартириб туриш учун винтли ёки лебёдкали кўтаргичлар қўлланилади.

Дастлабки тахминий ҳисобларда юк кўтариш қурилмасини турини танлаш учун 9.1 - жадвалдаги маълумотлардан фойдаланиш мумкин.

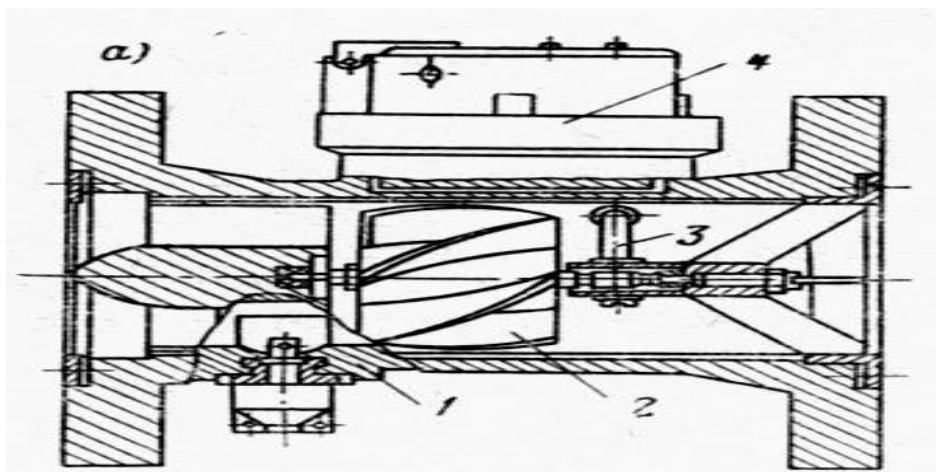
Кўтариладиган юкни массаси 3 т дан ортиқ бўлган ҳолларда электр узатмали кранлар танлаш тавсия этилади.

2.3. Назорат – ўлчов асбоблари ва автоматика воситалари.

- **Насос станцияларининг** иншоотлари ва асосий ускуналарини бир меъёردа ишлатишни таъминлаш учун назорат-ўлчов асбоблари ўрнатилади.
- **Насос станцияларида :**
 - -насосларнинг сув узатиши,
 - -кувурлардаги босим,
 - -пастки ва юқори бўёфлардаги сув сатҳлари ,
 - -сув сатҳининг панжарадаги фарқи,
 - -электр двигателларидаги токнинг кучланиши ва кучи,
 - -сарфланаётган электр энергия миқдори,
 - -валининг айланиш частотаси,
 - -насос ва электр двигател таянч ва йўналтириш подшипникларидаги мойнинг сатҳи ва ҳарорати назорат қилинади.

Насос станцияларда сув сарфини ўлчаш учун парракли ҳажмий ҳисоблагичлар, қисилган кесим юзали, парциал, ултратовуш ва электромагнит сарф ўлчагичлардан фойдаланилади.

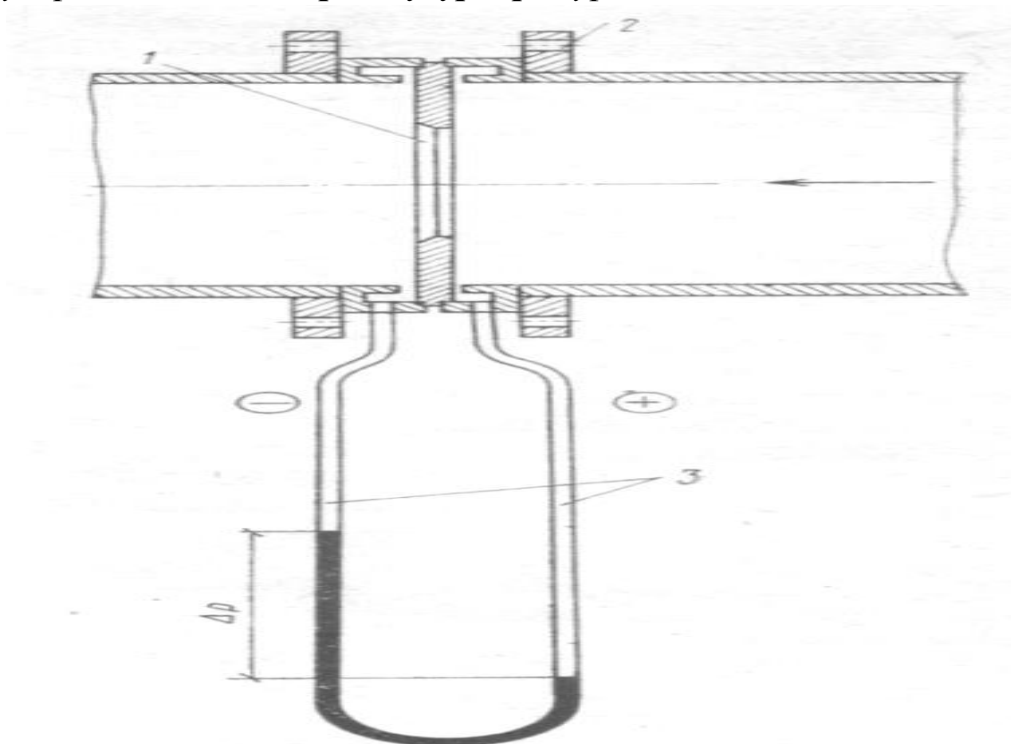
- **Парракли ҳажмий ҳисоблагичлар** сувни тезлигини ўлчашга асосланган бўлиб (9.21-расм), қобик ичига ўрнатилган паррак 2 сувни тезлигига пропорционал айланади. Унинг айланиш частотаси узатма 3 орқали ҳисоблаш механизми 4 да жамланади ва W (m^3) сув ҳажмини кўрсатади.



21- расм. Парракли ҳажмий ҳисоблагич: 1-қобик; 2-паррак; 3-узатгич; 4-ҳисоблаш механизми.

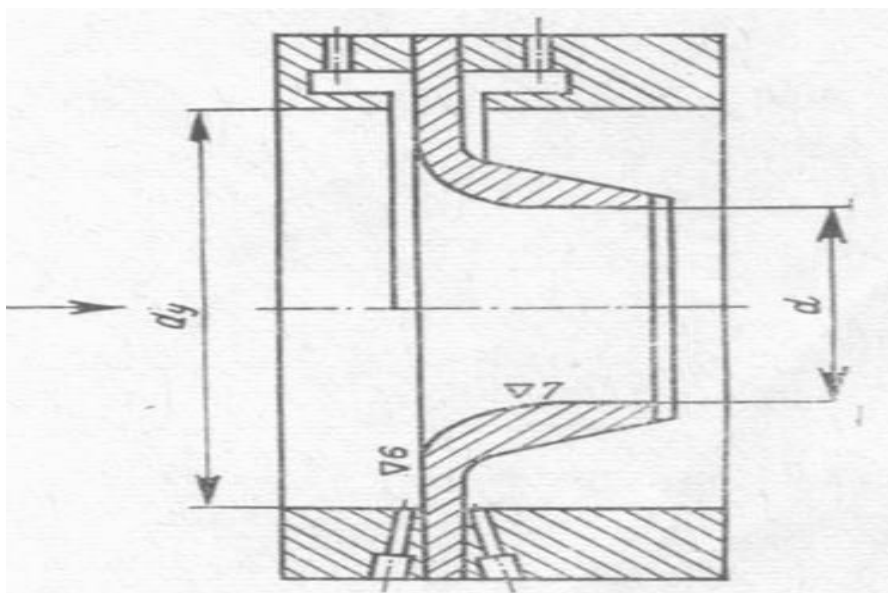
ВТ турдаги ҳисоблагичлар диаметри 50...200 мм гача ва сув сарфи 70...1700 м³/соат тенг бўлади.

Диафрагмали суюқлик сарфи ўлчагичлари. Улардаги гидравлик қаршилик босимлар фарқига нисбатан 30...60 % ни ташкил этади. Шунинг учун улар кичик диаметрли қувурларга ўрнатилади.



22-расм. Диафрагмали суюқлик сарфи ўлчагичи:
1-диафрагма, 2-босим ўлчаш бўлинмасы, 3-дифманометр.

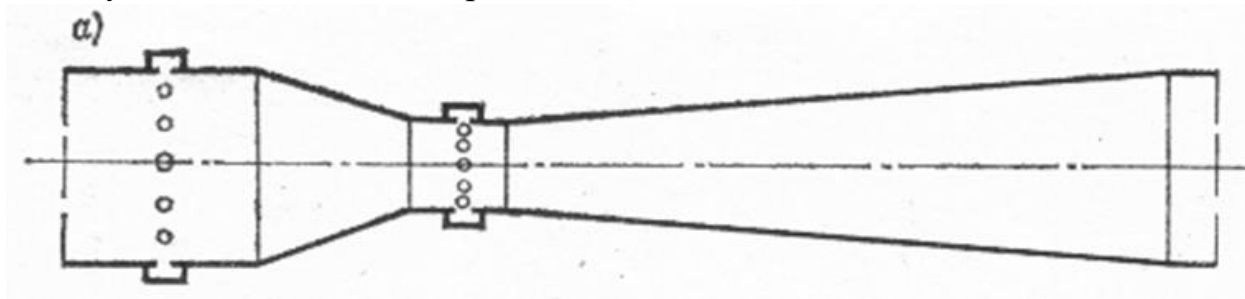
Конус найча (23-рasm) нисбатан камроқ гидравлик қаршиликка эса, лекин нархи анча қиммат.



23-расм. Конус найчали суюқлик сарфи ўлчагичи.

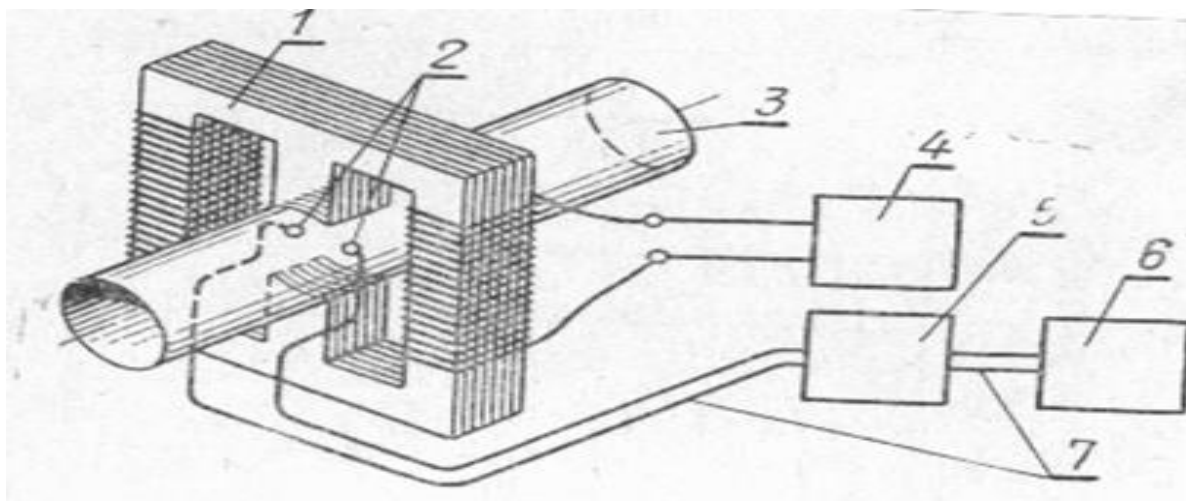
Вентури қузури афзалликларга эга яъни гидравлик қаршилиги босимлар фарқига нисбатан 10...12% ни ташкил этади, ҳаракатланадиган ва ейилади-ган қисмлари йўқ, суюқлик ўтказиш қобилияти юқори ва ифлосланган суюқликлар учун қўллаш мумкин.

Унинг қурилиш **узунлиги** $[L=(5...8) \cdot D]$ катта бўлганлиги сабабли насос станция биносидан ташқарига босимли қувурнинг тўғри чизиқли қисмидаги махсус ер ости бўлинмасига жойлаштирилади.



.24-расм. Вентури қузури

Охирги йилларда **индукцион ва ултратовуш сарф ўлчагичлари** амалиётга тадбиқ қилинмоқда. **Электромагнит (индукцион) сарф ўлчагичларининг** ИР-51 ва 4-РИМ турлари ишлаб чиқарилмоқда. Уларни иш тарзи **оқим тезлигини** электр юритувчи кучга айлантиришга асосланган (25-расм).

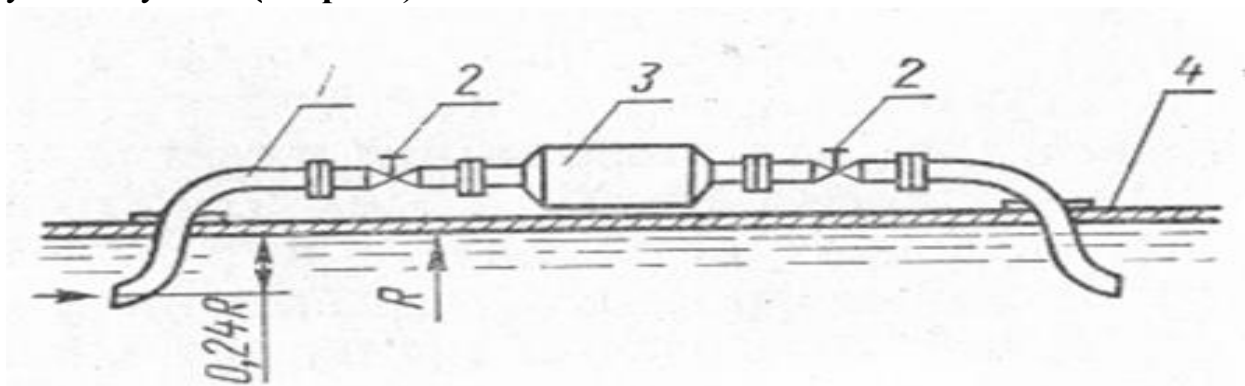


25-расм. Индукцион сарф ўлчагичи:

1-электромагнит; 2-электродлар; 3-қувур бўлаги; 4-электр токи манбаси; 5-ўзгартгич; 6-иккиламчи асбоб; 7- боғлаш тизими.

Индукцион сарф ўлчагичларида гидравлик қаршилик ортмайди ва унинг иш тарзи суёқликнинг ифлосланиш даражасига боғлиқ эмас.

Индукцион сарф ўлчагичлари 10...800 мм диаметрларда ишлаб чиқарилган. Уларни парциал тасвирда ўрнатилса, катта диаметрли қувурлардаги сарфни ҳам ўлчаш мумкин (26 -расм).



26 -расм . Қувурларга индукцион сарф ўлчагичини парциал тасвирда ўрнатиш: 1-сарф ўлчагичга сув узатувчи қўшимча қувур; 2-қулфак; 3-индукцион сарф ўлчагич; 4-катта диаметрли қувур

Ультратовушли сарф ўлчагичи УЗР-В диаметри 3600 мм гача бўлган қувурларда қўлланилади.

Унинг ишлаш тарзи оқим бўйича ва унга қарши ультратовуш тарқалиш тезлигини ўзгаришига асосланган.

УЗР-В сарф ўлчагичини ўлчаш аниқлиги юқори ва қувурни ташқи қисмига ўрнатилади.

Лекин унинг нархи қиммат ва юқори малакали хизмат кўрсатиш, ҳамда махсус қурилмаларда даврий равишда нол ҳолатини текшириб туриш талаб этади.

Сув ўлчаш жихозлари ўрнатиш имконияти бўлмаган ҳолларда электрлашган насос қурилмалари учун қуйидаги соддалаштирилган усулда аниқлаш формуласи билан Q ни топиш тавсия этилади :

$$Q = K \sqrt{(JU m - \mu)^{2/3} - (h_{\text{м.вак}} + h_{\text{ман}} + Z)}$$

бу ерда, J ва U - мос равишда электр тармоғига уланган амперметр (А) ва вольтметр (В) кўрсатишлари; $h_{\text{м.вак}}$ ва $h_{\text{ман}}$ - мос равишда насоснинг сўргич ва узаткичига ўрнатилган мановакуумметр ва манометр кўрсатишлари; Z - босим ўлчаш нуқталари орасидаги баландлик (м); k , m , μ - насоснинг геометрик, кинематик ва динамик кўрсаткичларига ва электр двигателнинг характеристикасига боғлиқ коэффициентлар.

Манометрлар ва вакуумметрлар суюқлик босимини ўлчаш учун хизмат қилади.

Ҳар бир насоснинг босимли узаткичига манометр ва сўргичига вакуумметр ўрнатилади. Манометрлар ва вакуумметрларни пружинали, гидравлик (сувли ва симобли), электрик ва ўзи ёзиб боровчи турлари ишлаб чиқарилади.

Амалиётда асосан пружинали манометр ва вакуумметрлар кенг қўлланади.

Дифференциал манометрлар иккита нуқтадаги босимлар фарқи ўлчаш учун хизмат қилади. Уларда ишчи суюқлиги симоб ёки сув бўлиши мумкин.

Автоматика воситалари олдиндан ишлаб чиқилган дастур асосида бошқаришни, станциянинг ишончли ва узлуксиз ишлашини, ишчи ходимларнинг иш шароити яхшиланиши ва меҳнат унумдорлиги юқори бўлишини таъминлайди.

Бошқариш хусусияти бўйича насос станцияларини қуйидаги турларга бўлинади:

- **қўлда бошқариладиган** – агрегатларни ишга солиш ва тўхтатишдаги барча ишлар хизматчи ходимлар томонидан бажарилади;
- **автоматик бошқариладиган** – насос станцияни бошқаришдаги барча ишлар бино ичига жойлашган автоматик воситалар билан бажарилади;
- **автоматик масофадан бошқариладиган** – агрегатларни бошқаришдаги барча ишлар станция биносидан узоқ масофада жойлашган диспетчерлик пунктидан бошқарилади.

Автоматика воситалари қуйидаги вазифаларни бажаради:

- асосий насос агрегатларининг электр двигателларини ишга солиш ва тўхтатиш учун импульс ҳосил қилади ва узатиб боради;
- белгиланган тартибда кетма-кет насос агрегатларни ишга солишни таъминлайди;
- сўриш қувуридаги зарурий вакуум миқдорини сақлаб туради;
- қувурлардаги қулфакларни очади ва беркитади;
- иш тартиби бузилган ишчи агрегатни тўхтатади ва захирадаги агрегатни ишга солади;
- агрегатни ҳолати бўйича диспетчерлик пунктига сигнал беради;
- дренаж насосларини ишга солади ва тўхтатади;

- бинонинг белгиланган ҳарорати ва лойиҳавий вентиляция кўрсаткичларини ушлаб туради;

- насос агрегатларининг сув узатиши ва босимини ростлаб туради.

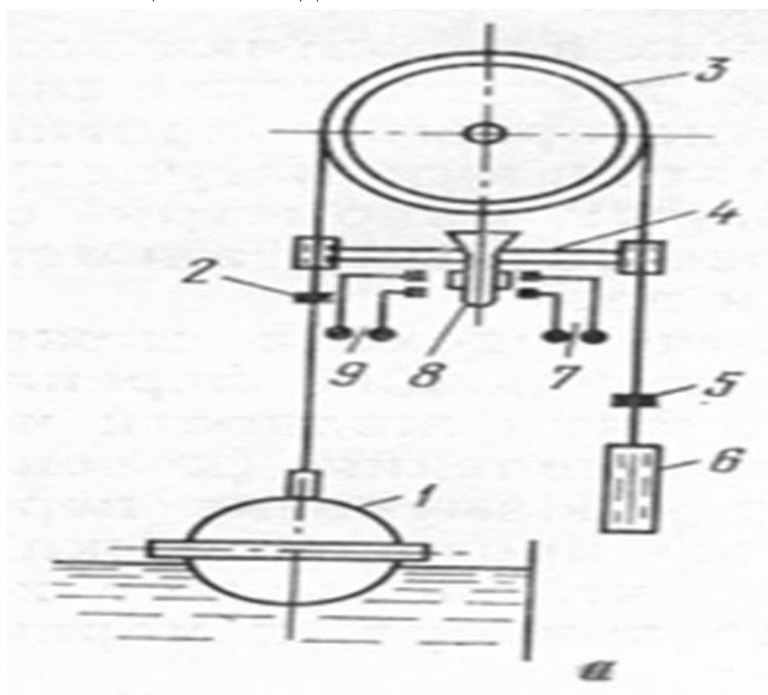
Автоматлашган насос станцияларда насос агрегатларини сувга тўлдириш ва юргизиш учун юборилган импульс асосида **вакуум-насос** ишга туширилади.

Насос агрегатларини **автоматик бошқаришни таъминлаш** учун **электромагнит, механик, гидравлик ва иссиқлик анжомлари қўлланилади.**

Насос станциянинг автоматика тизими иши датчиклар, релелар ва магнитли контакторлар ёрдамида бажарилади.

Датчиклар деб, назоратдаги ёки ростланадиган кўрсаткични **электрик, пневматик ёки гидравлик сигналга айлантириб берувчи** ўлчов элементларига ёки асбобларига айтилади.

Реле - ташқи омиллар таъсирида чикувчи сигналларни ўзгартириб берувчи элемент ҳисобланади.



- 1) **сув сатҳи релеси** сув манбасидаги суюқлик сатҳи ўзгаришига боғлиқ равишда агрегатларни ишга солиш ва тўхтатишга импульс беради. Масалан, қалқовучли сатҳ релеси сув сатҳи ўзгаришида 2 ва 5 шайбалар 4 коромисласини буриб, 8 контактловчи мослама ёрдамида контактларни туташтиради. Бу контактлар насос агрегатларини бошқариш тармоғини туташтириб ёки узиб туради, ҳамда сув сатҳининг маълум чегараларида сигналлар беради.
- 2) **босим релеси** ёки **электроконтактли манометрлар-қувурлардаги босим** ўзгариши билан автоматик занжирларни бошқаради;
- 3) **оқимчали реле** қувурлардаги оқим йўналишига мос равишда автоматик занжирларни бошқаришга хизмат қилади;

- 4) **вақт релеси**-агрегатларнинг маълум бир иш жараёни вақтини ҳисоблашга хизмат қилади.
- 5) **термик реле** ёрдамида подшипниклар ва салниклар ҳарорати назорат қилинади;
- 6) **вакуум – реле** насоснинг сўриш қувуридаги маълум бир вакуум даражасини сақлаб туришга хизмат қилади;
- 7) **оралиқ реле** баъзи автоматик занжирларни белгиланган тартибда боғланишига хизмат қилади;
- 8) **кучланиш релеси** электр тармоғининг белгиланган кучланиш миқдорида агрегатларни ишлаб туришини таъминлайди;
- 9) **фалокатли ҳолат релеси** агрегатларни белгиланган иш тартиби бузилган ҳолларда тўхтатилишига хизмат қилади;
- 10) **магнитли контакторлар** паст кучланишли қисқа туташув электр двигателларини автоматик, масофадан ва қўлда юргизишда қўлланилади.
- 11) **Насос станцияларини электр энергияси билан мунтазам таъминлаш**, насос – куч ускуналарини, сўриш ва босимли тармоқларни, қувурлардаги арматура ва жиҳозларни доимий иш ҳолатида бўлиши автоматик бошқаришга ўтишнинг асосий шартидир.
- 12) **Назорат-ўлчов асбоблари**, сув сатҳи ва сув сарфи ўлчагичлари, сигнализаторлари сув сатҳи ва ускуналар ҳолатини назорат қилиб, насос станцияларнинг автоматик тизимларига сигнал узатиб туради.

2.4. Пневматик ва санитария –техник жиҳозлари

- **Пневматик ускуналар ва қисилган ҳаво қуйидаги мақсадларда ишлатилади:**
 - **бошқариш тизими** мой-босим қурилмаларининг мой-ҳаво қозонларида $14...25 \text{ кг/см}^2$ гача босим ҳосил қилиш учун;
 - **электр двигателларни** тормозлаш жиҳозларига $5 ...7 \text{ кг/см}^2$ босимли ҳаво узатиш учун;
 - **электр двигател чўлғамларини** $4...5 \text{ кг/см}^2$ босимли ҳаво билан пудатиб тозалаш учун;
 - - **хас-чўп тўсувчи панжарани** $3...6 \text{ кг/см}^2$ босимли ҳаво билан пудатиб тозалаш учун.
 - **катта насос станцияларда иккита (биттаси захира) компрессор ўрнатилиб, унинг ҳаво узатиши** $4...5 \text{ м}^3/\text{мин}$ ни ташкил этади.

Адабиётлар:

1.Мамажонов М. Насослар ва насос станциялари (дарслик лотин ва кирилл алифбосида).-Т.: «Фан ва технология», 2012. -372 б.

2.М.Мамажонов,Д.Базаров,Т.Турсунов,В.Уралов,С.Хидиров“Nasos stansiyalaridan foydalanish va diagnostikasi”,TIQXMMI,2019y. 356 b.

3.Мамажонов М., Хакимов А., Уралов Б.Р. Насослар ва насос станцияларидан амалий машғулотлар. Ўқув қўлланма кирилл(2005) ва лотин (2010) алифбосида. Тошкент: ТИМИ.: 2010, - 212 б.

Назорат саволлари:

1. Насос қурилмаси напор йўқолишини қандай аниқланади.
2. Насос ишчи ғилдираги диаметри қандай аниқланади.
3. Насос айланишлар сони қандай аниқланади.
4. Насос янги айланишлар сони қандай аниқланади.
5. Ўзгартирилган насос қурилмаларининг қуввати қандай аниқланади.

3-НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТ.

Назарий машғулот мавзуси: Мелиоратив насос станциясини реконструкция қилиш.(2 соат).

Машғулот режаси:

3.1. Насос станциясини реконструкция қилиш ва уни техник-иқтисодий асослаш.

3.2. Инвестициялар маблағлари ҳисобига янгиларини қуриш, таъмирлаш ва реконструкция ишлари бажарилаётган насос станциялари.

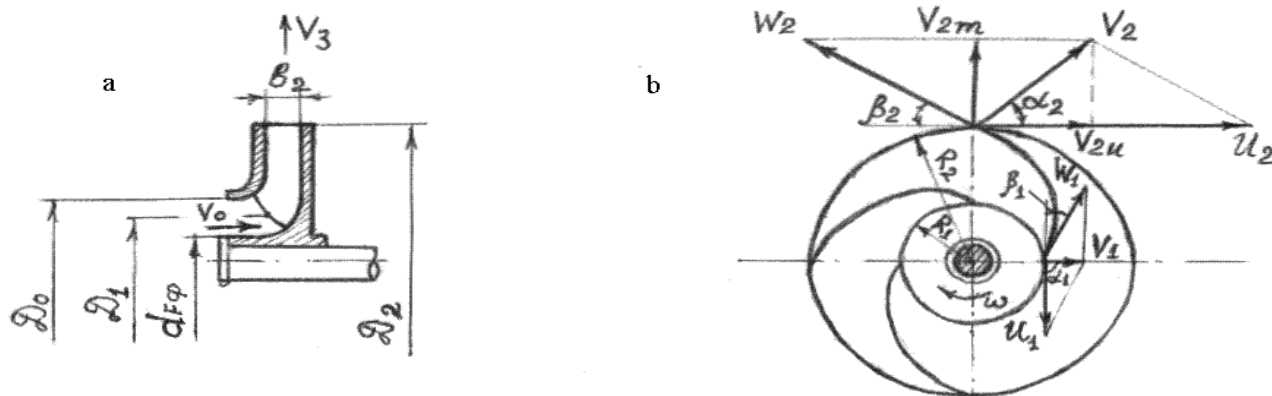
Таянч сўзлар: НС реконструкцияси, НС модернизация қилиш, парракли насослар конструкцияси, сув олиб келиш канали, насос станциялари, машина канали, босимли бассейн, НС суғориш тизими.

3.1. Насос станциясини реконструкция қилиш ва уни техник-иқтисодий асослаш.

Мелиоратив насос станциясини парракли насосларининг ишчи ғилдираги оқимининг кинематикаси. Бинолар ва иншоотлар ҳамда механик, гидромеханик ва гидроэнергетик ҳамда ёрдамчи жиҳозлар ва иншоотларни реконструкция қилиш. Насос станцияларини реконструкциядан сўнг ишга тушириш. Инвестициялар маблағлари ҳисобига янгиларини қуриш, таъмирлаш ва реконструкция ишлари бажарилаётган насос станциялари.

Марказдан қочма насосда суёқлик ҳаракати. Ишчи ғилдиракдаги кураклар сони чексиз бўлган ҳолда суёқликнинг соддалаштирилган ҳаракат схемасини кўрамиз (3.1-расм). Бу ҳолда суёқликнинг оқимчали ҳаракати мавжуд бўлади яъни суёқлик ҳар бир заррачасининг ҳаракат йўли кураклар йўналишига мос тушади. Ишчи ғилдиракни ω бурчак тезлигида айланиши натижасида соддалаштирилган оқимчанинг M заррачаси икки хил ҳаракатда

қатнашади: айланиш доирасига уринма йўналишда у айланма тезлик вектори билан кўчирма ҳаракатда ва куракларга уринма йўналишда W нисбий тезлик вектори билан нисбий ҳаракатда.



3.1-расм. Марказдан қочма насос ишчи ғилдираги геометрияси (а) ва унга кириш ва чиқишдаги тезликлар диаграммаси (б).

Нисбий W ва айланма u тезликлар векторлари геометрик йиғиндисидан параллелограм диагонали сифатида абсолют в тезлик вектори топилади. Абсолют в ва айланма u тезлик векторлари орасидаги бурчак α , нисбий тезлик вектори W ва айланма u тезлик векторининг манфий йўналишлари орасидаги бурчак β деб белгиланади. Одатда ишчи ғилдирак геометрик ўлчамлари ва кинематик катталикларини куракларга кириш нуктасида 1 индекс ва чиқиш нуктасида 2 индексда қабул қилинади.

Абсолют V тезликни радиус бўйича V_m — мердионал тезликка ва айлана уринмаси бўйича V_y тангенсиал тезликка ажратиб, куракларни чиқиш нуктаси учун қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$V_{2m} = V_2 \sin \alpha_2 \quad (3.1)$$

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

Насоснинг ишлаш шароити унинг суюқлик узатиши (Q) ва айланиш частотаси (n) билан белгиланади. Ишчи ғилдирак кириш қисмини кўриб чиқамиз. Ишчи ғилдирак куракларига киришдан олдинги оқимнинг тезлиги С.С.Руднев формуласи билан аниқланади [47,48]:

$$B_0 = (0,06 \dots 0,08) \sqrt[3]{Q^2 n} . \quad (3.2)$$

Ишчи ғилдирак кириш қисми диаметри D_0 қуйидаги тенгламадан ҳисобланади:

$$K = \eta_x \cdot V_0 \pi (D_0^2 - d_g^2) \quad (3.3)$$

бу ерда d_f – ишчи ғилдирак ғилофи диаметри; η_x ҳажмий ФИК.

Ишчи ғилдирак куракларига кириш айланаси диаметри D_1 ва келтирилган диаметри $D_{1, \text{кел}}$ (м) қуйидаги формуллардан топилади:

$$D_1^1 = D_{1, \text{кел}}^2 + d_g^2; \quad (3.4)$$

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

Ишчи ғилдирак ғилофи d_f ва валнинг диаметри d_b (м) қуйидагича қабул қилинади:

$$d_f = (1,2 \dots 1,4) d_b, \quad (3.6)$$

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

Ишчи ғилдиракка киришдаги айланма тезлик y_1 ва абсолют тезлик B_1 :

$$y_1 = \frac{\pi D_1 n}{60} , \quad (3.8)$$

$$B_1 = \frac{V_0}{\psi_1} , \quad (3.9)$$

Қисилиш коэффисиенти ψ_1 қуйидаги формула билан топилади

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

бу ерда C_1 – киришдаги куракларнинг қалинлиги, Z – кураклар сони.

Дастлабки ҳисоблар учун $\Psi_1 = 0,75 \dots 0,83$ қабул қилинади. Ишчи ғилдиракка киришдаги босим исрофларини камайтириши учун $\alpha_1 = 90^\circ$ қабул қилинади яъни оқимни куракларга зарбасиз кириши таъминланади. У ҳолда

$$B_{1y}=0; \quad B_1=B_{1m} \text{ ва } \tan \beta_1 = \frac{V_{1m}}{u_1} \quad (2.11)$$

Суюқлик оқимининг хақиқий ҳаракатида унинг кириш бурчаги β_1 куракларнинг ўрнатилиш бурчаги $\beta_{1к}$ га мос тушмайди. Улар ўртасидаги фарқ α_x хужум бурчаги дейилади:

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

Хужум бурчаги $\alpha_x = 3...8^\circ$ қабул қилинади.

Ишчи ғилдирак чиқиш қисми юзаси

$$F_2 = \pi D_2 \epsilon_2 \Psi_2 \quad (2.13)$$

бу ерда D_2 -ишчи ғилдирак чиқиш айланаси диаметри; v_2 – куракларнинг чиқишдаги эни; Ψ_2 - чиқишдаги кесим юзасини кураклар ҳисобига қисилиш коэффициенти

Коэффициент Ψ_2 қуйидаги формула билан топилади:

$$\Psi_2 = 1 - \frac{Z S_2 \sin \beta_2}{\pi D_2}; \quad (2.14)$$

бу ерда S_2 - куракларнинг чиқишдаги қалинлиги.

Тахминий дастлабки ҳисобларда $\Psi_2 = 0,9 \dots 0,95$ қабул қилинади.

Ишчи ғилдиракдан чиқишдаги мердионал $B_{2м}$, айланма u_2 , нисбий W_2 ва абсолют B_2 тезликлар қийматларини қуйидаги формулалардан топилади:

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

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

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

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

Тезликлар учбурчакларидан қуйидагиларни келтириб чиқариш мумкин:

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

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

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

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

Ишчи ғилдиракдан чиқишдаги бурчаклар қийматлари $\alpha_2 = 8 \dots 12^\circ$ ва $\beta_2 = 16 \dots 40^\circ$ қабул қилинади.

Ўқий насосда суюқлик ҳаракати. Ўқий насослар ишчи ғилдирагида суюқлик ўқ йўналишида ҳаракат қилиши билан ажралиб туради. Оқимнинг кинематикаси r радиусли алоҳида цилиндрлик қирқимлар учун таҳлил қилинади (3.2-расм).

Цилиндрлик қирқимдаги ишчи ғилдирак куракларининг ҳамма нуқталарида айланма тезликлар тенг бўлади, чунки унинг қийматлари радиус r ва айланиш частотаси n орқали аниқланади [32,49]:

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

Абсолют ва нисбий тезликларнинг ўқий (мердионал) ташкил этувчилари B_m ва W_m қирқимнинг ҳамма нуқталарида бир хил бўлади:

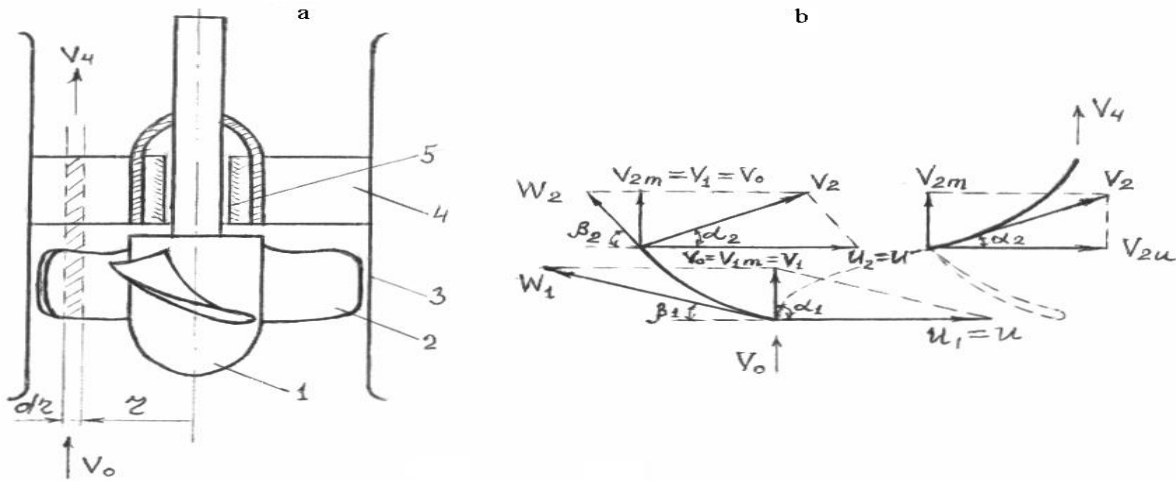
$$B_{1m} = W_{1m} = B_{2m} = W_{2m}, \quad (2.24)$$

$$\text{ёки} \quad B_1 \sin \alpha_1 = W_1 \sin \beta_1 = V_2 \sin \alpha_2 = W_2 \sin \beta_2,$$

Чунки оқим насос ўқиға параллел ҳаракат қилишини эътиборга олинса, насоснинг назарий суюқлик узатиши Q_T ни қуйидагича ифодалаш мумкин:

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

бу ерда D - ишчи ғилдираги диаметри; d_s - ишчи ғилдирак губчаги диаметри;
 Ψ - кураклар қалинлиги ҳисобиға оқимнинг қисилиш коэффициенти ($\Psi < 1$).



3.2 –расм. Ўқий насос тасвири (а) ва ундаги оқимнинг кинематикаси (б): 1-ишчи ғилдиракнинг сўйри губчаги; 2-ишчи ғилдирак кураклари; 3-иш бўлинмасы; 4-тўғриловчи мослама; 5- сирпанма подшипник.

Суюқлик куракларға зарбасиз киради ва кураклар юпқа деб қабул қилинса $\alpha_1=90^\circ$, $V_1= V_{1m}= V_{2m}= V_m$ деб ҳисоблаш мумкин. Юқоридаги келтирилган тенгликлар асосида ишчи ғилдиракка кириш ва чиқишдаги тезлик диаграммасини тузиш мумкин (3.2-расм).

Ишчи ғилдирак губчак нисбати $Z_s=0,4\dots0,6$ қабул қилинади:

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

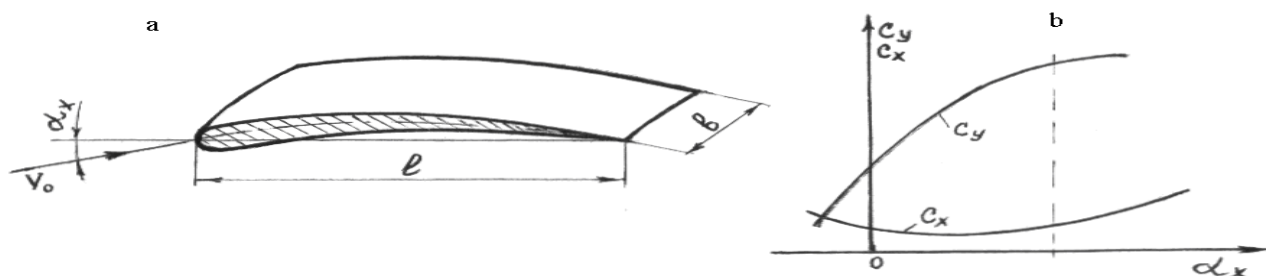
Ўртача нисбий тезликни қуйидаги формуладан топилади:

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

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

Юқоридаги формулалар суюқликни чексиз кичик радиал канал Δr орқали содалаштирилган ўқий ҳаракати учун тўғри бўлади. Аслида ҳаракат анча мураккаб бўлиб, кураклар оралиғи анча кенг бўлганлиги учун яқка қанотни

чексиз суюқлик оқими оқиб ўтиш жараёнига ўхшаб кетади (3.3-расм).



3.3-расм. Ўқий насос ишчи ғилдираги курагининг профили (а), қаршилик ва кўтариш кучлари коэффициентларининг хужум бурчаги α_x га боғлиқлиги (b).

Курак билан суюқликнинг ўзаро таъсир кучи Γ -натижасида суюқликнинг ҳаракати вужудга келади. Бу Γ кучни икки йўналишга ажратиш мумкин яъни оқимга перпендикуляр Γ_y кўтариш кучи ва оқимга рўбарў Γ_x қаршилик кучи дейилади:

$$\Gamma_y = C_y C \frac{\rho \cdot V^2}{2}; \quad \Gamma_x = C_x C \frac{\rho \cdot V^2}{2} \quad (2.28)$$

$$\frac{G_y}{G_x} = \frac{C_y}{C_x} = 50 \dots 60 = K - \text{куракнинг сифати дейилади.}$$

бу ерда C_y ва C_x —кўтариш кучи ва қаршилик кучи коэффициентлари; ρ —суюқликни зичлиги; C — куракнинг юзаси, $s = v \cdot \ell$; v - куракнинг эни, ℓ - хордаси, V — оқимнинг бошланғич тезлиги.

Тажрибалар асосида қаноатнинг энг юқори ФИК хужум бурчаги $\alpha_x = 12 \dots 14^\circ$ қийматларига тўғри келиши аниқланган (3.3, b-расм).

КУРАКЛИ НАСОСЛАРНИНГ АСОСИЙ ТЕНГЛАМАСИ

Куракли насосларнинг назарий босимини аниқлашда 1754 йилда Л.Эйлер томонидан тавсия этилган суюқликнинг соддалаштирилган оқимчали назарияси тадбиқ қилинади. Эйлер тенгламасини келтириб чиқариш учун идеал суюқлик кураклар сони чексиз бўлган ишчи ғилдиракда соддалаштирилган оқимчали ҳаракат қилади деб, фараз қилинади.⁴² Демак, суюқликнинг гидравлик

қаршилиги ҳисобга олинмайди ва оқимнинг траекторияси кураклар йўналишига мос тушади. Ҳаракат миқдори моментининг ўзгариш қонунига асосан айланиш ўқиға нисбатан иккита кесим орасида оқётган суюқлик массаси ҳаракат миқдори моментининг ўзгариши $M_2 - M_1$ ташқи кучлар моментлари йиғиндиси ΣM га тенг бўлади [16,32] (3.1, в ва 3.2, в-расмлар):

$$\Sigma M = M_2 - M_1 = \rho K_m (B_{2y} P_2 - B_{1y} P_1) \quad (2.29)$$

бу ерда Q_T – ишчи ғилдиракнинг назарий суюқлик узатиши;

Ушбу (3.29) тенгламани ҳар икки томонини ω бурчак тезлигига кўпайтириб, кўпайтма $\Sigma M \cdot \omega = N_f$ яъни ишчи ғилдиракнинг суюқликка берадиган фойдали қувватини топишимиз мумкин:

$$\Sigma M \omega = N_{\phi} = \rho c K_m X_{m\infty}; \quad (2.30)$$

$X_{m\infty}$ – кураклар сони чексиз бўлган ишчи ғилдиракнинг назарий босими.

Юқоридаги (3.29) ва (3.30) ифодалардан қуйидаги формулани ҳосил қиламиз:

$$\rho K_m \omega (B_{2y} P_2 - B_{1y} P_1) = \rho c K_m X_{m\infty}. \quad (2.31)$$

Ушбу ифодадан $\omega P = u$ ва $V_u = V \cdot \cos \alpha$ тенгликларини эътиборга олиб, насоснинг назарий босим тенгламасини ҳосил қиламиз:

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

Баъзи ҳолларда $\Gamma = 2\pi R V \cdot \cos \alpha$ -циркулясия тушунчаси орқали тенглама қуйидагича ифодаланади:

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

Ҳосил бўлган (2.32) ва (2.33) формулалар куракли насосларнинг асосий тенгламаси ёки Эйлер тенгламаси дейилади.

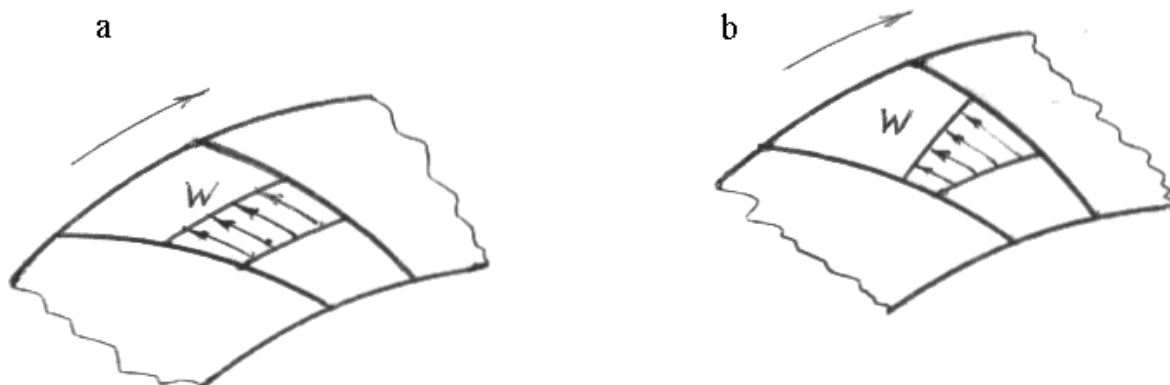
Асосий тенглама (3.22) ни таҳлил қилиш шуни кўрсатадики, насосни ишчи

ғилдираги диаметри D_2 ва айланиш частотаси n ни орттириш йўли билан юқори босимга эришиш мумкин. Бундан тақари α_2 бурчакни камайтирилса ҳам босим ортади.

Суюқликни куракларга зарбсиз кириши таъминланса ёки $\alpha_1 = 90^\circ$ ҳолда ғилдирак кураклари лойиҳаланса, назарий босим H_{∞} максимал қийматга тенг бўлади:

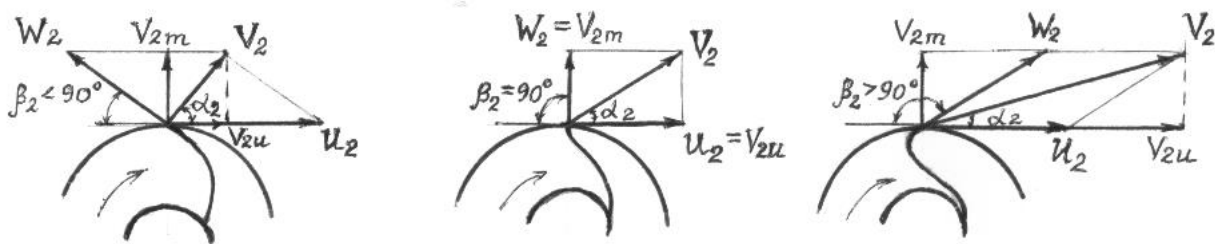
$$H_{\infty} = \frac{u_2 V_2 \cos \alpha_2}{g} = \frac{u_2 V_{2u}}{g} \quad (2.34)$$

Юқоридаги (3.32), (3.33) ва (3.34) турли шаклларда ифодаланган Эйлер тенгламаси насоснинг энергетик кўрсаткичлари ва ишчи ғилдиракдаги суюқлик ҳаракати шартларини боғловчи амалий аҳамиятга эга бўлган тенглама ҳисобланади.



3.4 – расм. Ишчи ғилдирак кураклари орасидаги оқимнинг нисбий ҳаракати: а- кураклар сони чексиз; б-кураклар сони чекланган.

Кураклари сони чекланган ишчи ғилдиракдаги суюқлик ҳаракати кузатилса, соддалаштирилган оқимчали ҳаракат эмас, балки оқимнинг уюрмали ҳаракати мавжуд бўлади. Куракларнинг олд деворидаги нисбий тезлик орқа деворидаги нисбий тезликка нисбатан кам бўлади, босим эса аксинча (3.4-расм). Ана шу фарқ ҳисобига куракларнинг суюқлик оқимиға таъсир кучи пайдо бўлади. Ишчи ғилдирак кураклари сони чекланган ҳолда нисбий тезлик W_2 ўз йўналишини ўзгартиради ва мос равишда V_2 , ҳамда V_{2y} тезликлар қийматлари ҳам ўзгаради (3.5-расм).



3.6-расм. Куракларнинг эгилишини турли ҳолатлари

2) кураклари ишчи ғилдирак айланиш томонига эгилган ҳолда $\beta_2 > 90^\circ$ ва $\cos \beta_2 < 0$ қийматга тенг бўлади. Юқоридаги (3.36) ифодадан $H_t > \frac{u_2^2}{g}$ қийматга эга бўламиз.

3) кураклари ишчи ғилдирак радиуси бўйича йўналган ҳолда $\beta_2 = 90^\circ$ ва $\cos \beta_2 = 0$. Демак (3.36) формуладан насоснинг босими тенг: $H_t = \frac{u_2^2}{g}$ қиймати ҳосил бўлади. Демак, марказдан қочма насоснинг босими кураклар олд томонга эгилган ҳолда ($\beta_2 > 90^\circ$) катта қийматга, орқа томонга эгилганда эса ($\beta_2 < 90^\circ$) кичик қийматга эга бўлади. Лекин β_2 бурчакнинг қиймати ортган сари катта миқдордаги кинетик энергияни потенциал энергияга (яъни динамик босимини статик босимга) айлантириш жараёни гидравлик йўқотишларни ортишига ва насоснинг ФИК камайишига сабаб бўлади. Шунинг учун амалиётда марказдан қочма насослар ишчи ғилдираги кураклари орқа томонга эгилган ($\beta_2 < 90^\circ$) ҳолда тайёрланади ва тезликлар учбурчаклари бурчаклари. $\alpha_1 = 90^\circ, \beta_1 = 25 \dots 30^\circ, \alpha_2 = 8 \dots 12^\circ, \beta_2 = 15 \dots 40^\circ$ қабул қилинади.

НАСОСЛАРНИНГ ЎХШАШЛИК ҚОНУНИЯТЛАРИ ВА УЛАРНИ АНДОЗЛАШ

Техникада бирор янги қурилмани яратиш учун лабораторияда уни кичрайтирилган модели (андозаси) ёрдамида тажриба ўтказилади. Андозани ясаш ва ундан олинган синов натижаларини аслига кўчириш учун улар ўртасидаги ҳодисаларни ўзаро боғловчи ўхшашлик қонуниятларидан фойдаланилади. Иккита текисликларнинг бир-бирига мос тушувчи нуқталаридаги ўхшаш миқдорлари нисбатлари бир хил бўлган физик ҳодисалар ўхшаш ҳодисалар дейилади. Гидродинамик ҳодисаларни андозалаш геометрик, кинематик ва динамик ўхшашликлар асосида олиб борилади [19,27,37].

Ҳар қандай бир исмли геометрик ўлчамлари нисбатлари бир хил қийматга эга иккита насос геометрик ўхшаш дейилади яъни:

$$\frac{D_{2,as}}{D_{2,an}} = \frac{D_{o,as}}{D_{o,an}} = \frac{\epsilon_{2,as}}{\epsilon_{2,an}} = \frac{\ell_{as}}{\ell_{an}} = i_D = const \quad (2.46)$$

бу ерда $D_{2,ac}$, $D_{o,ac}$, $\epsilon_{2,ac}$, ℓ_{ac} - асл нусхадаги насоснинг ўлчамлари; $D_{2,an}$, $D_{o,an}$, $\epsilon_{2,an}$, ℓ_{an} – андоза насос ўлчамлари.

Андоза ва асл нусха насосларнинг тезликлари учбурчагидаги ҳар қандай бир исмли тезликларни нисбати ўзгармас ва векторлар орасидаги α бурчаклари ва β бурчаклари тенг бўлса, машиналар кинематик ўхшаш дейилади, яъни:

$$\alpha_{1as} = \alpha_{1an}; \quad \alpha_{2as} = \alpha_{2an}; \quad \beta_{1as} = \beta_{1an}; \quad \beta_{2as} = \beta_{2an}; \quad (2.47)$$

$$\frac{V_{1as}}{V_{1an}} = \frac{V_{2as}}{V_{2an}} = \frac{W_{2as}}{W_{2an}} = \frac{u_{1as}}{u_{1an}} = \frac{u_{2as}}{u_{2an}} = \frac{60D_{2as}n_{as}}{60D_{2an}n_{an}} = i_D \cdot i_n = const; \quad (2.48)$$

$$\text{бу ерда} \quad i_n = \frac{n_{as}}{n_{an}}; \quad ; \quad i_D = \frac{D_{as}}{D_{an}} \quad (2.49)$$

Динамик ўхшашлик шартлари геометрик ва кинематик ўхшаш бўлган машиналарнинг ўхшаш нуқталаридаги инерсия кучларининг ишқалиш ёки гравитацион кучларга нисбатлари тенгликлари билан белгиланади. Бу эса одатда Рейнольдс Re , Фруд Fr ва Струхал Sh сони каби ўхшашлик критерияларнинг тенглиги билан ифодаланади:

$$Re_{ac} = Re_{an}; \quad Fr_{ac} = Fr_{an}; \quad Sh_{ac} = Sh_{an} \quad (2.50)$$

Куракли насосларда кинематик ўхшашлик шартлари бажарилса, Фруд ва Струхал сонлари тенглиги сақланади. Рейнольдс сони суюқликни ёпишқоқлигига боғлиқ бўлганлиги учун сув узатувчи насосларда уни ҳисобга олинмайди. Шундай қилиб сув узатувчи куракли насослар учун геометрик ва кинематик ўхшашлик қонуниятлари бажарилиши етарли бўлади.

Одатда куракли насосларни ўхшашлик назариясида ўлчамсиз критериялар сифатида машиналар иш фаолиятини белгиловчи K , X ва N каби миқдорларнинг нисбатлари қабул қилинади.

Иккита геометрик ўхшаш насос кинематик ўхшаш иш тартибларида ишлаётган бўлсин. Агар ҳажмий ФИКлари $\eta_{x,ac} = \eta_{x,an}$ деб қабул қилинса, уларнинг сув узатишлари K_{ac} ва K_{an} нисбатлари қуйидагича ёзилади:

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

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

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

Агар гидравлик ФИК $\eta_{\Gamma,ac} = \eta_{\Gamma,an}$ бўлса, ўхшаш насосларнинг босимлари H_{ac} ва H_{an} нисбатлари қуйидагича ифодаланади:

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

$$\frac{H_{as}}{H_{an}} = i_D^2 \cdot i_n^2 ; \quad (2.53)$$

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

Ўхшаш иш тартибларда ишлаётган геометрик ўхшаш насосларнинг қувватлари H_{ac} ва H_{an} нисбатлари ($\eta_{ac} = \eta_{an}$ тенг бўлгани ҳолда) қуйидагича бўлади:

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

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

Юқоридаги (3.51) ва (3.53) ифодаларни биргаликда ечиб, андозалаш масштаблари i_D ва i_n қийматлари топилади:

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

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

Ўхшашлик критерияларини келтириб чиқаришда насосларнинг ФИКлари тенг яъни андозалаш масштабига боғлиқ эмас деб қабул қилинган эди. Аслида эса андозалаш масштаби ФИКга боғлиқ бўлиб, уни ҳисоблаш учун амалиётда Модиформуласидан фойдаланилади:

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

Хусусий ҳолларда, агар асл нусха ва андоза насосларнинг айланиш частоталари тенг ($n_{ac} = n_{an}$) ёки бир насосни ўзида ($D_{2,ac} = D_{2,an}$) айланиш частоталари ўзгарса, андозалаш шартлари қуйидагича бўлади:

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

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

ёки

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

Охирги (3.61) ифодалар динамик ўхшашлик формулалари дейилади.

Чиқарилган қонуниятлар куракли насосларни лойиҳалаш, синаш ва фойдаланишда кенг қўлланилади. Ўхшашлик қонуниятлари кичик андоза насоснинг синов натижалари асосида катта асл нусха насоснинг ўлчамлари ва характеристикасини келтириб чиқариш, насосларнинг характеристикасини бир айланиш частотасидан бошқасига қайта ҳисоблаш, талаб қилинадиган характеристикаларидаги юқори ФИКли насосни лойиҳалаш ва бошқа шу каби имкониятларни беради.

3.2. Инвестициялар маблағлари ҳисобига янгиларини қуриш, таъмирлаш ва реконструкция ишлари бажарилаётган насос станциялари.

3.2.1. БАЖАРИЛАЁТГАН ИШЛАР:

1. Сурхондарё вилоятидаги “Аму-Занг 1-кўтариш насос станциясини қайта тиклаш” бўйича 2 дона, сув сарфи 25 м³/с насос агрегатини харид қилиш учун 22,97 млн. долларлик шартнома имзоланган.

2. Бухоро вилоятидаги “Қую-мазор” сузувчи №1 ва №2 насос станцияларини қирғоққа кўчириш (янгидан қуриш) бўйича ОПЕК Жамғармаси томонидан 18,47 млн. доллар ажратилган

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

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

3.2.2. БАЖАРИЛИШИ РЕЖАЛАШТИРИЛГАН ИШЛАР:

- Мамлакатимизда қуйидаги ишларни бажариш бўйича лойиҳалар тайёрланмоқда:
- Андижон вилоятидаги Пахтаобод ва Избоскан туманларини кафолатли сув билан таъминлаш мақсадида 104,42 млн. доллар;
- Андижон вилояти Андижон туманидаги “Раиш-Хакент-2” насос станциясини реконструкция қилиш бўйича 11,2 млн. доллар;
- Андижон вилоятидаги “Асака-Адир” насос станциясини реконструкция қилиш бўйича 5,062 млн. Доллар.
- Навоий вилоятидаги “Навоий” ва “Учқара” насос станцияларини реконструкция қилиш учун, 25,1 млн. доллар;
- Навоий вилоятидаги “Конимех-1” насос станциясини реконструкция қилиш бўйича 14,427₄₉ млн.доллар;

- Навойи вилоятидаги “Касаба” насос станциясини реконструкция қилиш бўйича 8,841 млн.доллар;
- Фарғона вилоятидаги “Данғара” ва “Абдусамат-1” насос станцияларини реконструкция қилиш бўйича 19,7 млн.доллар;
- Самарқанд вилоятидаги “Сайдиев-1” ва “Сайдиев-2” насос станцияларини реконструкция қилиш бўйича 3,583 млн.доллар;
- Қашқадарё вилоятидаги “Дўстлик-1, 2, 3” насос станцияларини қайта қуриш учун 25 млн.доллар.

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

МОНИТОРИНГИ

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

Насос станцияларининг асосий кўрсаткичлари

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

МОНИТОРИНГИ

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

Республикада жами суғориладиган ер майдонлари **4,3 млн.гектар** бўлиб, **2,3 млн.гектар** (53 фоиз) **1687 дона** насос станцияларидаги **5285 та** агрегатлар ва **4069 дона** суғориш қудуқлари ёрдамида сув билан суғорилиб, бир йилда ўртача **7900 млн.кВт.соат** электр энергияси сарфланади. Энергосамарадорликни ошириш Дастурига кўра, 2015-2018 йилларда насос станцияларида 187 дона насос ва 339 дона электродвигателларни алмаштирилиши, 519 дона частота ўзгартирувчи қурилмалар, 92 км ҳар хил турдаги кабеллар ҳамда 423 дона куёш батареялари ўрнатилиши ҳисобига жами 73,3 млн.кВт.соат электр энергияси иқтисод қилинди. Жами 1687 дона насос станциялардан 1245 донаси 30 йилдан (73%) ортиқ, 338 донаси 20 йилдан (20%) ортиқ, 104 донаси 10 йилдан (6%) ортиқ эксплуатация қилиниши натижасида насос станцияларнинг аксарият қисми маънавий эскирганлиги сабабли 2019-2024 йилларда 533 та насос станцияларни босқичма-босқич **реконструкция ва модернизация қилиш** белгиланган. Маънан ва жисмонан эскирган насос станцияларни реконструкция ва модернизация қилиш натижасида насос станцияларга бириктирилган, экин майдонларини суғориш мавсумида ортиқча сув сарфини исроф бўлишига ва фойдали иш коэффицентини кўтарилиши ҳисобига 10 фоизгача энерготежамкорликка эришилади .

Адабиётлар:

- 1.Мамажонов М. Насослар ва насос станциялари (дарслик лотин ва кирилл алифбосида).-Т.: «Фан ва технология», 2012. -372 б.
- 2.М.Мамажонов,Д.Базаров,Т.Турсунов, В.Уралов,С.Хидиров “Nasos stansiyalaridan foydalanish va diagnostikasi”,TIQXMMI, 2019y. 356 б.
- 3.Мамажонов М., Хакимов А., Уралов Б.Р. Насослар ва насос станцияларидан амалий машғулотлар. Ўқув қўлланма кирилл(2005) ва лотин (2010) алифбосида. Тошкент: ТИМИ.: 2010, - 212 б.

Назорат саволлари:

1. Насос қурилмаси напор йўқолишини қандай аниқланади.
2. Насос ишчи ғилдираги диаметри қандай аниқланади.
3. Насос айланишлар сони қандай аниқланади.
4. Насос янги айланишлар сони қандай аниқланади.
5. Ўзгартирилган насос қурилмаларининг қуввати қандай аниқланади.

IV.АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

1 -Амалий машғулот.

Амалий машғулот мавзуси: Мелиоратив насос станциясининг асосий ва ёрдамчи жиҳозлари (4 соат).

Амалий машғулот режаси:

1.1 “Насос қурилмасининг нормал иш режимини аниқлаш” мавзусидаги Кейс.

(1.1 - амалий машғулотга мўлжалланган-4 соат).

Насос қурилмаларини эксплуатация қилишдан олдин унинг ҳақиқий ишлатиш даврида бериши мумкин бўлган параметрлари: сув сарфи, напори ва қувватини белгилаш талаб этилади. Бунинг учун шу насос қурилмасининг эксплуатацион характеристикасини насослар каталогидан олиб, сўнг сўриш ва босимли қувурларини гидравлик ҳисоб-китоблар натижасида қувурларнинг характеристикасини ҳосил қилиб, насоснинг икки ишчи нуқтаси аниқланади. Бу нуқталар насос қурилмасини сувни максимал ва минимал геометрик кўтариш баландликларидаги ишчи параметрларини кўрсатади.

Насос қурилмаларини эксплуатация даврида унинг нормал иш режимида ишлатиш талаб этилади. Ушбу масалалар берилган шароитлар учун энг мақбул натижасини топишга қаратилган.

Ушбу масаласини ечиш ҳисоб-китоблар асосида амалга оширилади. Бунинг учун насос каталогидан насоснинг ишчи характеристикасини танлаш, гидравлик ҳисоб-китоблар, насос сув сарфини сифатли бошқариш кўзда тутилган.

Кейс насос қурилмаларини нормал иш режимини аниқлаш, қайта ҳисоблашни ўрганиш имконини беради. Назарий тайёрлов давр мобайнида олинган билимлар, қарорларни қабул қилиш жараёнини қўллаб-қувватлаш мақсадида амалий масалани ечиш, муаммони ажратиш ҳамда аниқ муаммони ечиш бўйича аниқ ҳужжатларни изчиллигини лойихалаштиришга кўмаклашади.

Ушбу кейсни ечиш қуйидаги натижаларга эришишга имкон беради:

- насос қурилмасини эксплуатацион характеристикасида ишчи нуқтасини аниқлаш кўникмасига эга бўлиш;

- насос қурилмасининг сўриш ва босимли қувурларини гидравлик ҳисоблаш кўникмасига эга бўлиш;

- насос янги айланишлар сонини ҳисоблаб зарур параметрларга олиб келиш кўникмасига эга бўлиш;

- насос ишчи ғилдираги 52 диаметрини ўзгартириб зарур

параметрларга олиб келиш кўникмаларига эга бўлиш;

- насос агрегати қувватини аниқлаш кўникмасига эга бўлиш;
- насос қурилмасини нормал иш режимини аниқлаш кўникмасига эга бўлиш.

Вазият:

“Галаба” деҳкон фермер хўжаликнинг 150 гектар суғориладиган ери мавжуд. Бу ерларни суғориш учун катта насос қурилмаси ишлатиб келинган. Насосларнинг маркаси ДЗ200-32, ишчи ғилдирагининг диаметри $D=490$ мм, айланишлар сони $n=980$ ай/дак, сўриш қувурининг диаметри $d=600$ мм, узунлиги $l=7,8$ м, босимли қувурининг диаметри $d=550$ мм, узунлиги $l=28,9$ м, сувни максимал ва минимал кўтариш баландликлари $H_{г\max}=24$ м ва $H_{г\min}=20$ м.ни ташкил қилади. Хокимиятнинг қарорига асосан хўжаликнинг 50 гектар ери боғдорчиликга йўналтирилди. Бунинг натижасида суғориш учун берилаётган сув миқдори бир мунча камайиб, 800 л/с.ни ташкил қиладиган бўлди. Мавжуд насослардан фойдаланиш энди электр энергияси истеъмолини олдинги ҳолатида қолишини тақозо этади. Янгиларни сотиб олиш эса ортиқча маблағ сарфлашга олиб келади. Бу вазият фермер хўжалигининг раҳбарини чуқур ўйга солиб қўйди, чунки эски насосларни ишлатишни давом эттирса, ортиқча маблағни электр энергияга тўлашга тўғри келади, янгиларини сотиб олишга ҳозирги кунда етарли маблағга эга эмас.

Топшириқ: Фермер хўжалигининг насос қурилмаларини нормал иш режимини аниқланг.

ТИНГЛОВЧИЛАР УЧУН УСЛУБИЙ КЎРСАТМАЛАР

Муаммо: Фермер хўжалигининг насос қурилмалари сув сарфини сифат бошқариш усуллари билан керакли параметрларини ўз ичига олган нормал иш режимини аниқлаш.

Муаммо ости муамолар

1. Насос қурилмаси напор йўқолишини аниқлаш.
2. Насос ишчи ғилдираги диаметри ва айланишлар сонини ўзгартириб, янги ишчи нуқталарини аниқлаш.
3. Ўзгартирилган насос қурилмаларининг қувватини аниқлаш.

Муаммоли вазиятни таҳлил қилиш ва ечиш бўйича мустақил ишга йўриқнома.

Баҳолаш мезонлари

Ечиш босқичлари	Иш мазмуни	Баҳолаш мезонлари ва кўрсаткичлари (макс.балл)

1. Муаммони ва муаммо ости муаммоларни асослаш	Ўқув мавзулари бўйича билимлардан фойдаланиб, муаммони ва муаммо ости муаммоларни асослаш	
2. Вазиятни таҳлили ва каталогдан насосларнинг эксплуатацион характеристикаларини танлаб олиш	1. Берилган аниқ вазиятни таҳлил қилиш ва ушбу масалани ечиш учун муҳим ахборотни ажратиш 2. Насослар каталогидан насосларнинг характеристикаларини танлаб олиш <i>Ёрдам:</i> Вазиятни диққат билан ўқиб чиқинг.	Аниқ, тўғри танланган насос характеристикаси: 2 балл
3. Ушбу масалани ечиш учун тўғри усул ва аниқлаш формулаларини танлаш	Ҳисоблаш учун тўғри усуллар ва формулаларни танлаб олиш. Бундай масалаларни ечиш учун икки усулдан фойдаланиш мумкин. Иккала усулда ҳам ҳисоблаш керак	Аниқ ва лўнда баён қилиш, ўз танловини асослаш: 1 балл
4. Ҳисоб-китоб ва график тузиш билан ушбу масалани ечиш	Танланган усуллар ва формулалар ёрдамида ушбу масалани ечимини топиш ва олинган натижаларни изоҳлаш	Тўғри натижа олиш ва тўғри изоҳлаш 3 балл

86-100% / 5,2-6 балл- “аъло”

71-86% / 4,3-5,1 балл- “яхши”

55-70% / 3,3-4,2 балл- “қониқарли”

1. Насос қурилмаси напор йўқолишини қандай аниқланади.
2. Насос ишчи ғилдирағи диаметри қандай аниқланади.
3. Насос айланишлар сони қандай аниқланади.
4. Насос янги айланишлар сони қандай аниқланади.
5. Ўзгартирилган насос қурилмаларининг қуввати қандай аниқланади.

2.Амалий машғулот:

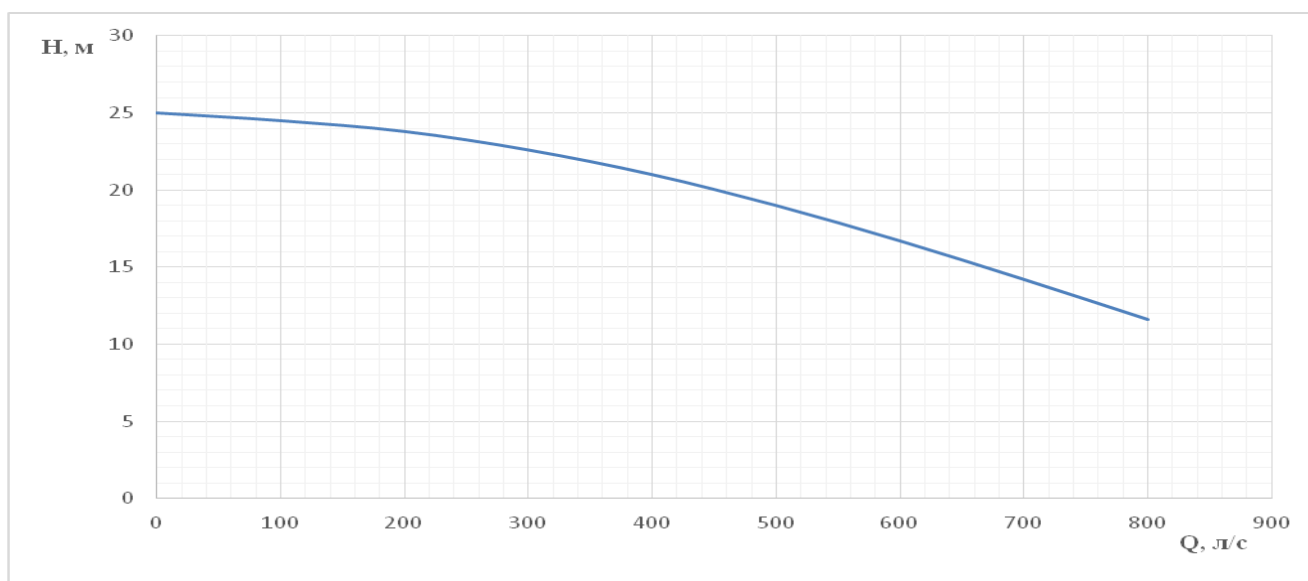
Амалий машғулот мавзуси: Мелиоратив насос станцияси ва қурилмаларини эксплуатация қилиш (4-соат).

Амалий машғулот режаси:

2.1.Қувурларнинг ишчи характеристикаси. Насоснинг ишчи нуктаси. Насоснинг янги ишчи характеристикасини қуриш.

2.Вазиятли топшириқ №1

2.1 Қувурларнинг ишчи характеристикаси. Насоснинг ишчи нуктаси. Насоснинг янги ишчи характеристикасини қуриш. Насос ишчи ғилдирағини йўниш. Айланишлар частотасини ўзгариши ҳисобига, янги электродвигател ўрнатиш.



Берилганлар:

Насоснинг айланишлар сони $n_B=1450$ ай/дақ.

Насоснинг талаб этилаётган сув сарфи $Q=420$ л/с.

Қувурларда умумий йўқотилган напор $\sum \Delta h_f=2,9$ м.

Насосни геометрик кўтариш баландлиги $H_T=12$ м.

Вазифа: насосни айланишлар сонини ўзгартириб, янги босим характеристикасини қуриш.

Q, л/с	0	100	200	300	400	500	600	700	800
H, м	25	24,5	23,8	22,6	21	19	16,7	14,2	11,6

2-жадвал

Q, л/с	0	100	200	300	400	500	600	700	800
$\sum \Delta h$, м									
H _г , м									

3-жадвал

Q, л/с	0	100	200	300	400	500	600	700	800
H, м									

4-жадвал

n _B =		n _A =	
Q _B , л/с	H _B , м	Q _A , л/с	H _A , м

Назорат саволлари:

1. Насос қурилмаси напор йўқолишини қандай аниқланади.
2. Насос ишчи ғилдираги диаметри қандай аниқланади.
3. Насос айланишлар сони қандай аниқланади.
4. Насос янги айланишлар сони қандай аниқланади.
5. Ўзгартирилган насос қурилмаларининг қуввати қандай аниқланади

Кўчма машғулот мавзуси: Мелиоратив насос станцияси ва қурилмаларини эксплуатация қилиш. (6 соат).

Тошкент вилояти жойлашган “Насос станциялари ва энергетика” бошқармаси тасарруфидаги “ТошГРЭС” насос станциясининг эксплуатацион жараёни билан танишиш. “ТошГРЭС” насос станциясининг эксплуатацион жараёни билан танишишда куйидаги ишларни бажаришади: насос станциясининг сув олиб келувчи бугин ва иншоотлари, махсус қурилган аванкамераси ва суриш қувурлари, НС биноси, НС биносининг ички коммуникацияси, босим қувурлари, бошқарув пульти, насос агрегатлари, юк кутариш кранлари билан танишадилар ва кискача конспект ёзишади, ҳамда назорат саволларига жавоб беришади. Кўчма машғулот давомида талабалар мелиоратив насос станцияларининг ишлаш принциплари, тузилиши, эксплуатация жараёнлари ва техник хизмат кўрсатиш тартибларини амалий равишда ўрганадилар. Машғулот реал шароитда ўтказилиб, тингловчилар мавжуд жиҳозлар билан бевосита ишлаш имкониятига эга бўладилар. Дастлаб насос станциясининг умумий тузилиши ва жойлашуви тушунтирилади. Тингловчиларга сув олиш иншоотлари, қувурлар, филтр тизимлари, гидравлик каналлар, клапанлар ва бошқа асосий элементлар кўрсатилиб, уларнинг вазифалари тушунтирилади. Насосларнинг ишлаш тамойиллари ва уларнинг самарадорлиги таҳлил қилинади. Иш режимлари бўйича амалий ўлчов ишлари олиб борилиб, қувват сарфи, босим ва сув сарфи каби муҳим параметрлар аниқланади. Машғулот давомида электр двигателлар, бошқарув панеллари ва автоматика тизимлари билан танишиш, уларнинг ишлаш тартибларини тушуниш ва амалий машғулотлар бажариш имконияти яратилади. Тингловчиларга электр таъминоти тизимлари, электр хавфсизлиги ва носозликларни аниқлаш бўйича тушунтириш берилади. Насосларнинг ишга туширилиши ва тўхтатилиши жараёнлари бевосита кўрсатилади, уларнинг ҳаракатланиш диаграммалари ва техник хусусиятлари ўрганилади. Эксплуатация жараёнида юзага келадиган муаммолар ва уларни бартараф этиш бўйича амалий топшириқлар бажартирилади. Насосларнинг техник хизмат кўрсатиш тартиблари, режалаштирилган ва фавқулодда таъмирлаш ишлари, мойлаш тизимлари ва ашинма қисмларини алмаштириш бўйича тавсиялар берилади. Шунингдек, мониторинг тизимлари ва насосларнинг масофавий бошқаруви бўйича амалий тажрибалар ўтказилади. Машғулот якунида талабаларнинг ўзлаштириш даражаси баҳоланиб, билим ва кўникмаларни мустаҳкамлаш бўйича савол-жавоблар ва муҳокамалар ўтказилади. Шу орқали тингловчилар реал иш шароитларига мос тайёргарлик кўриб, мелиоратив насос станцияларининг самарали эксплуатациясини таъминлаш бўйича амалий тажриба ортирадилар.

МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ

“Мелиоратив насос станциялари ва қурилмалари” модули бўйича

тингловчилар қайта тайёрлаш ва малака ошириш курси давомида олган назарий ва амалий билимларини мустаҳкамлаш учун ўқитувчи томонидан берилган мавзулар юзасидан рефератлар ва ижодий ишлар тайёрлайдилар.

Қуйидаги шакллардан фойдаланиб тайёрлаши тавсия этилади:

- меъёрий хужжатлардан, ўқув ва илмий адабиётлардан фойдаланиш асосида модул мавзуларини ўрганиш;
- тарқатма материаллар бўйича маърузалар қисмини ўзлаштириш;

Мустақил таълим мавзулари.

1. “Мелиоратив насос станциялари ва қурилмаларини” тузилишини ўрганилганлик даражаси.
2. Мелиоратив насос станцияларини ишлатилишини белгиловчи омиллар.
3. Мелиоратив насос станцияларининг самарадорлигига таъсир этувчи омиллар.
4. Насос қурилмаларини нормал иш режимини аниқлаш усуллари.
5. Насос қурилмаларини назарий напорини аниқлаш усуллари.
6. Насос қурилмаларининг асосий параметрларини аниқлаш усуллари.

V. ГЛОССАРИЙ

Термин	Ўзбек тилидаги шарҳи	Инглиз тилидаги шарҳи
Гидротехника иншоотлари ва насос станциялари	тўғонлар (плотиналар), гидроэлектр станциялар бинолари, сув ташлаш, сув бўшатиш, сув ўтказиш ва сув чиқариш иншоотлари, туннеллар, каналлар, насос станциялари, сув омборлари қирғоқларини, дарёлар ва каналлар ўзанларининг қирғоқлари ва тубини тошқин ҳамда емирилишлардан муҳофаза қилиш учун мўлжалланган иншоотлар, саноат ва қишлоқ хўжалиги ташкилотларининг суюқ чиқиндилар сақланадиган жойларини ўраб турувчи иншоотлар (кўтармалар);	Dams, hydropower stations, water discharge, water draining, water passage and water lift facilities, tunnels, kanals, pump stations, flood and erosion protection facilities for reservoir shores, river and canal banks and bottoms, facilities (embankments) surrounding disposal and retention areas for industrial and agricultural liquid waste.
фойдаланувчи ташкилот	тасарруфида (балансида) гидротехника иншооти бўлган корхона, муассаса ва ташкилот	Enterprises, institutions and organizations having hydraulic structures in their balance

фавқулодда вазият	муайян ҳудуддаги аварияга олиб келиши мумкин бўлган, шунингдек гидротехника иншоотининг аварияси натижасида вужудга келган бўлиб, одамлар қурбон бўлишига, одамлар соғлиғига ёки атроф табиий муҳитга зарар етказилишига, жиддий моддий талафотларга ва одамларнинг ҳаёт фаолияти шароитлари бузилишига олиб келиши мумкин бўлган ёки олиб келган вазият	Conditions and circumstances, which may result in accidents and also situations resulted from hydraulic structure accidents and responsible for human deaths, damage to their health or to environment and for serious material losses.
гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги	гидротехника иншоотларининг одамлар ҳаёти, соғлиғи ва қонуний манфаатларини, атроф табиий муҳит ва хўжалик объектларини муҳофаза қилишни таъминлаш имконини берувчи ҳолати	Conditions of hydraulic structures, which may allow to protect human life, health and legal interests, and also to protect environment and objects.
гидротехника иншоотининг хавфсизлиги декларацияси	иншоотининг хавфсизлиги асослаб бериладиган ҳужжат	Document proving hydraulic structure safety
гидротехника иншоотининг хавфсизлиги мезонлари	гидротехника иншооти ҳолатининг ва ундан фойдаланиш шартларининг гидротехника иншооти аварияси хавфининг йўл қўйиладиган даражасига мувофиқ миқдор ва сифат кўрсаткичларининг чекланган қийматлари	the terms of the status of the hydro facilities and the use of hydroelectric power facilities in accordance with the level of risk of accidents on the disposal of quantitative and qualitative indicators of limited value
гидротехника иншооти аварияси хавфининг йўл қўйиладиган даражаси	гидротехника иншооти аварияси хавфининг норматив ҳужжатлар билан белгиланган қиймати.	Hydroelectric facilities have been established with the risk of accidents regulations .

Ишончлилик	белгиланган вақт ичида, эксплуатациянинг ўрнатилган режими ва шароитида талаб қилинадиган функцияларни бажариш қобилиятини тавсифловчи иншоотнинг хоссаларига айтилади	within the specified time to perform the functions required under the regime of exploitation and the properties of the structure to characterize it
Иншоот хавфсизлиги	унинг белгиланган вақт интервали ичида берилган шарт-шароитларда талаб қилинадиган функцияларни бажариш қобилияти	it must be given within a specified time interval understood as the ability to perform functions required in the circumstances
Чидамлилик	бу иншоотнинг хизмат қилиш муддати ичида берилган шарт-шароитларда чегаравий ҳолатгача етиб бормаслигидир	Service life of this structure in the current conditions the limit is not going to reach
Таъмирланишга яроқлилик	иншоотни шундай тиклаш ва ушлаб туриш ҳолатига мослашганлигига айтиладики, бунда техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш ишларини ўтказиш орқали объект талаб қилинадиган функцияларни бажара олади. Агар иншоот меъёрий-техникавий, лойиҳавий ва эксплуатация ҳужжатлари талабларидан энг камида биттасига жавоб бермаган тақдирда, бундай иншоот носоз ҳолати	construction and maintenance of state moslashganligiga says , the maintenance and repair work on the object to perform the required functions . If the structure of regulatory , technical , design and operational requirements of the case did not respond to at least one , called such a defective condition of the building
Авария	объектда, маълум бир ҳудудда инсон ҳаёти ва соғлигига хавф туғдирадиган, бошқа иншоотларнинг бузилишига олиб келадиган, шунингдек, теvarак-атрофдаги табиий муҳитга зарар етказадиган хавфли техноген ҳодисагаси	objects in a threat to human life and health , resulting in the violation of other structures , as well as the surrounding environment , causing a dangerous man - made phenomenon

Ишдан чиқиш (бузилиш)	объектнинг ишлаш қобилияти йўқолиши, яъни талаб қилинадиган функцияларни бажара олиш қобилияти йўқолиши	loss of ability to work in the facility , which is understood as the loss of ability to perform the required functions
Чегаравий ҳолат	бу ҳолатдан кейин ўз вазифасига кўра объектни ишлатишга йўл қўйилмаслиги ёки мақсадга мувофиқ эмаслиги нуқтаи- назаридан гидротехника иншоотининг ресурс тутаганлигини белгиловчи ҳолати	This situation , according to his object is not allowed or are not appropriate in terms of the power plant is said to mark the end of the resource situation
Критик ҳолат деганда	объектнинг йўл қўйиб бўлмайдиган салбий ҳолатдан тортиб то авария юз беришига олиб келувчи ҳолат тушунилади	not let the negative position of the object to be understood condition that can lead to the occurrence of the accident

VI. АДАБИЁТЛАР РУЙХАТИ

I. Ўзбекистон Республикаси Президентининг асарлари

1. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қураимиз. – Т.: “Ўзбекистон”, 2017. – 488 б.
2. Мирзиёев Ш.М. Миллий тараққиёт йўлимизни қатъият билан давом эттириб, янги босқичга кўтарамиз. 1-жилд. – Т.: “Ўзбекистон”, 2017. – 592 б.
3. Мирзиёев Ш.М. Халқимизнинг розилиги бизнинг фаолиятимизга берилган энг олий баҳодир. 2-жилд. Т.: “Ўзбекистон”, 2018. – 507 б.

4. Мирзиёев Ш.М. Нияти улуг халқнинг иши ҳам улуг, ҳаёти ёруғ ва келажаги фаровон бўлади. 3-жилд.– Т.: “Ўзбекистон”, 2019. – 400 б.

5. Мирзиёев Ш.М. Миллий тикланишдан – миллий юксалиш сари. 4-жилд.– Т.: “Ўзбекистон”, 2020. – 400 б.

II. Норматив-ҳуқуқий ҳужжатлар

6. Ўзбекистон Республикасининг Конституцияси. – Т.: Ўзбекистон, 2023.

7. Ўзбекистон Республикасининг 2020 йил 23 сентябрда қабул қилинган “Таълим тўғрисида”ги ЎРҚ-637-сонли Қонуни.

8. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июнь “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-4732-сонли Фармони.

9. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февраль “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги 4947-сонли Фармони.

10. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 20 апрель “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-2909-сонли Қарори.

11. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 21 сентябрь “2019-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини инновацион ривожлантириш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5544-сонли Фармони.

12. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 19 февраль “Ахборот технологиялари ва коммуникациялари соҳасини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5349-сонли Фармони.

13. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 май “Ўзбекистон Республикасида коррупцияга қарши курашиш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5729-сон Фармони.

14. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 июнь “2019-2023 йилларда Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университетида талаб юқори бўлган малакали кадрлар тайёрлаш тизимини тубдан такомиллаштириш ва илмий салоҳиятини ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4358-сонли Қарори.

15. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 август “Олийтаълиммуассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сонли Фармони.

16. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 8 октябрь “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5847-сонли Фармони.

17. таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги 797-сонли Қарори.

18. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 21 май “[«Электрон ҳукумат» тизими доирасида ахборот-коммуникация технологиялари соҳасидаги лойиҳаларни ишлаб чиқиш ва амалга ошириш сифатини яхшилаш чора-](#)

[тадбирлари тўғрисида](#)”ги ПҚ-4328-сонли Қарори.

19. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 5 октябрь “Рақамли Ўзбекистон-2030” Стратегиясини тасдиқлаш ва уни самарали амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-6079-сонли Фармони.

Ш. Махсус адабиётлар

1.Мамажонов М. Насослар ва насос станциялари (дарслик лотин ва кирилл алифбосида).-Т.: «Фан ва технология», 2012. -372 б.

2.М.Мамажонов,Д.Базаров,Т.Турсунов,Б.Уралов,С.Хидиров.“Насос станцияларидан фойдаланиш ва диагностикаси”,ТИҚХММИ,2019й. 356 б.

3.Мамажонов М.М. ва бошқалар. Насос станцияларидан фойдаланиш. Дарслик, «Yangi nashr», Тошкент, 2014. - 400 б.

4.Бакиев М.Р., Рахматов Н. Гидротехника иншоотларидан ишончли ва хавфсиз фойдаланиш. Тошкент. ФАН. 2019 й. 185 б.

IV. Интернет сайтлар

5. <http://edu.uz> – Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлиги;

6. [http:// www.mtc.uz](http://www.mtc.uz) -Ўзбекистон Республикаси ахборот технологиялари ва коммуникацияларини ривожлантириш вазирлиги;

7.<http://lex.uz> – Ўзбекистон Республикаси Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси;

8.<http://bimm.uz> – Олий таълим тизими кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш институти;

9. <http://ziyonet.uz> – Таълим портали.