

Сув китоб тўплами

Суғоришда насослардан фойдаланиш

24-китоб



Тошкент – 2025

*Сувга муносабат ўзгармас экан, ҳосилдорликни
ошириш ҳақида гап ҳам бўлиши мумкин эмас.*

Ш.МИРЗИЁЕВ.

Ҳурматли фермерлар, сувчи ва мироблар!

Бугунги кунда сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш масаласи бутун дунёда тобора долзарб бўлиб бормоқда. Хусусан, қишлоқ хўжалигида сувдан самарали фойдаланиш нафақат ҳосилдорликни ошириш, балки экологик мувозанатни сақлаш, тупроқ унумдорлигини ҳимоя қилиш ва келажак авлод учун сув захираларини асраб-авайлаш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Муҳтарам Президентимиз ташаббуси билан «Агробанк» АТБ томонидан мамлакатимизда сув хўжалигини янада ривожлантириш мақсадида сув лойиҳалари маркази ташкил этилди. Шу билан бирга фермер ва сувчиларнинг малакасини ошириш, уларнинг хорижий билим ва кўникмаларга эга бўлиши учун «Сувчилар мактаби» фаолияти йўлга қўйилди. Сув тежовчи технологияларни жорий қилишни молиялаштириш мақсадида эса suvkredit.uz шаффоф онлайн платформа шакллантирилди.

Қўлингиздаги ушбу китоб аграр соҳада сувдан оқилона фойдаланишнинг илмий ва амалий жиҳатларини ўз ичига олган ҳолда, деҳқон-фермерлару боғбонлар, томорқасида зироатчилик билан машғул бўлган фуқаролар, сув хўжалиги мутахассислари ва барча қизиққан шахслар учун муҳим қўлланма бўлиб хизмат қилади, деган умиддамиз. Унда замонавий суғориш технологиялари, сув тежаш усуллари, инновацион ёндашувлар ва халқаро тажрибалар тўғрисида ўта зарур маълумотлар ва тавсиялар жамланган.

Шуни алоҳида таъкидлаш жоизки, сувдан тежаб-тергаб фойдаланиш фақат технологик ёндашув билангина чекланмай, балки инсоннинг онгли муносабатига ҳам боғлиқдир.

Муҳтарам Юртбошимиз таъкидлаганларидек, «Сув текин эмас» деган ғояни чуқур англашимиз даркор. Зотан, сувни тежаш маданиятини шакллантириш, уни исроф қилмаслик ва ҳар бир томчини қадрлаш ҳаётимиз сифатини яхшилашга хизмат қилади.

Ушбу китоб барча соҳибкорлар учун фойдали илмий ва амалий манба бўлиб, қишлоқ хўжалигида сувдан фойдаланиш самарадорлигини оширишга ҳисса қўшишига аминмиз.

Давлат сиёсати даражасида эътибор қаратилаётган сув масаласи янада мураккаблашиб бораётган бугунги кунда бизнинг «Агробанк» АТБ жамоаси ҳам сизга кўмакдошдир

**Эркин Кахоров,
«Агробанк» АТБ Бошқарув раиси**

ЛОЙИҲА ҲОЯСИ ВА ТАШАББУСКОРЛАРИ:



O'ZBEKISTON
RESPUBLIKASI
SUVA JO'JALIGI VAZIRLIGI



Agrobank



TIQXMMI
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI

Тузувчилар:

Б.Р. Уралов – “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” миллий тадқиқот университети профессори, т.ф.д;

Ф.Ш. Шоазизов – “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университети доценти, т.ф.н;

Д.Р. Назаров - мустақил тадқиқотчи.

Тақризчи:

Ж.А. Абдуллаев – Жаҳон банки лойиҳаларни амалга ошириш гуруҳи муҳандиси/95 та насос станциясини амалга ошириш гуруҳ раҳбари.

Муҳаррир:

Т. Долиев - “Ўзбекистон қишлоқ ва сув хўжалиги” журнали бош муҳаррири.

Мазкур қўлланма “Агробанк” АТБ ташаббуси билан тайёрланди ҳамда нашр эттирилди. Билдирилган фикр-мулоҳаза, хулоса ва тавсиялар учун тузувчи муаллифлар масъулдир.

Сув хўжалигини илмий қўллаб-қувватлаш ҳамда сув тежамкор технологияларни кенг жорий қилишга қаратилган лойиҳалар доирасида 30 та қўлланмадан иборат «Сув китоб» тўплами тайёрланди. Ушбу тўпланда қишлоқ хўжалигида сувни тежовчи технологиялар ҳамда автоматлаштирилган суғориш тизимлари ва бошқа инновацион ечимлардан фойдаланиш бўйича кенг қамровли маълумотлар жамланган. Шунингдек, замонавий ёндашувлар ва илғор хорижий тажрибалар мисолида сув ресурсларини самарали бошқариш ва фойдаланиш бўйича тавсиялар келтирилган.

«Сув китоб» тўплами қишлоқ хўжалигида сувдан оқилona фойдаланиш орқали ҳосилдорликни ошириш бўйича илмий ишланмалар, амалий тадқиқотлар ҳамда инновацияларга оид қимматли маълумотларни ўз ичига олади. Зеро, сув – бебаҳо неъмат. Унинг ҳар бир томчисини асраш келажак авлодлар олдидаги бурчимиздир.

МУНДАРИЖА

КИРИШ.....	6
1. НАСОСЛАР ХАКИДА УМУМИЙ ТУШУНЧАЛАР.....	8
2. МАРКАЗДАН ҚОЧМА НАСОСЛАР	13
2.1. Консол турдаги марказдан қочма насослар	13
2.2. Консолли насосларнинг тамғаланиши	16
2.3. ИккитомонламасуюқликкирадиганД-турдагимарказданқочманасослар	17
2.4. Икки томонлама сўрувчи Д -турдаги насосларнинг тамғаланиши.....	18
3. МАРКАЗДАН ҚОЧМА ҚУДУҚ НАСОСЛАРИ	19
3.1. Марказдан қочма ЭЦВ - турдаги қудуқ насослари тамғаланиши.....	22
4. ЎҚИЙ НАСОСЛАР.....	23
4.1. Ўқий насосларнинг тамғаланиши	25
5. НАСОС ВА НАСОС ҚУРИЛМАСИНИНГ СУВ САРФИ ВА БОСИМИ.....	26
5.1. Насос ва насос қурилмасининг қуввати ва ФИК.....	28
6. НАСОСЛАРДА КАВИТАЦИЯ ЖАРАЁНИНИ РИВОЖЛАНИШИ ВА УНИНГ ОҚИБАТЛАРИ.....	29
7. НАСОСЛАРНИ ИШГА ТУШИРИШ. МАРКАЗДАН ҚОЧМА НАСОСЛАРНИ ИШГА ТУШИРИШ	31
8. СЎРИШ ҚУВУРИНИНГ БОШЛАНҒИЧ ҚИСИМИГА ҚОПҚОҚ ЎРНАТИШ...33	
8.1. Вакуум-насослар қўллаш	34
9. НАСОСЛАРНИ ТАНЛАШ.....	35
10. НАСОС ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЛАРИ ВА ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯ ТАЪМИНОТИ.. 37	
10.1 Электр двигателларни танлаш.....	37
10.2. Насос қурилмаларининг сув сарфларини ростлаш усуллари.....	38
10.3. Электр энергия таъминоти	39
10.4. Назорат - ўлчов асбоблари ва автоматика воситалари.....	41
11. ФЕРМЕР ХЎЖАЛИКЛАРИ, КЛАСТЕРЛАРДА НАСОСЛАР ЎРНАТИШДА ЮЗАГА КЕЛАДИГАН МУАММОЛАР.....	48
12. ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯ ТАЪМИНОТИ БЎЛМАГАН ҲУДУДЛАРДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ДИЗЕЛЬ ВА БОШҚА НАСОСЛАР БЎЙИЧА МАЪЛУМОТ ВА ТАВСИЯЛАР.....	52
12.1. Насослардан фойдаланишдаги асосий талаблар.....	53
13. НАСОСЛАРДАГИ НОСОЗЛИКЛАР ВА УЛАРНИ БАРТАРАФ ҚИЛИШ УСУЛЛАРИ	56
ХУЛОСА ВА ТАВСИЯЛАР.....	59
Фойдаланган адабиётлар рўйхати.....	61

КИРИШ

Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги учун сув ресурслари жуда муҳим омил ҳисобланади. Мамлакатимизда об-ҳаво шароити қуриқ ва ёмғир кам ёғадиган бўлгани сабабли суғориш тизими фермер хўжаликларини ривожлантиришда асосий роль ўйнайди. Бу борада замонавий машина суғориш технологияларидан фойдаланиш катта аҳамиятга эга.

Сув тежамкорлиги: томчилатиб суғориш, спрингер тизими ва бошқа машина усуллари орқали сувдан тежамкорлик билан фойдаланиш мумкин. Бу, айниқса, сув танқислиги муаммоси бор ҳудудларда жуда муҳим.

Суғоришнинг самарали йўллари экинларнинг сувга бўлган эҳтиёжини ўз вақтида қондиришга ёрдам беради, бу эса ҳосилдорликни оширади.

Тўғри ташкил этилган суғориш тизими тупроқнинг шўрланиши ва эрозиясининг олдини олишга ёрдам беради. Иқтисодий самарадорлик: суғориш техникасидан фойдаланиш узоқ муддатда сарф-харажатларни камайтиради ва фермерлар учун даромадни оширади.

Ҳукумат томонидан замонавий суғориш технологияларини кенг жорий этишга қаратилган лойиҳалар қўллаб-қувватланмоқда. Хусусий сектор ва фермер хўжаликлари учун имтиёзли кредитлар ва субсидиялар ажратилмоқда.

Бирок, барча фермерлар учун техника сотиб олиш ва унинг қиймати муаммо туғдириши мумкин. Инфраструктура ва малакали мутахассислар етишмовчилиги ҳам қийинчиликлардан бири ҳисобланади.

Хулоса қилиб шуни таъкидлаш мумкинки, машинали суғориш технологияларининг қўлланилиши юртимиздаги фермер хўжаликларини ривожлантиришда муҳим аҳамият касб этади. Сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш, меҳнат унумдорлигини ошириш ва иқтисодий самарадорликни таъминлаш мақсадида бу соҳадаги ислохотларни давом эттириш лозим. Шунингдек, фермерларга техник ва молиявий кўмак кўрсатиш орқали бу жараёни тезлаштириш мумкин.

Мазкур қўлланма Ўзбекистон шароитида фаолият юритаётган деҳқон ва фермерлар ҳамда сув хўжалиги соҳасида ишлаётган ходимларга суғоришда фойдаланиш учун керакли бўлган насос қурилмалари ва агрегатлари тўғрисида асосий билим ва керакли кўникмалар ҳосил қилиш учун яратилди.

1. НАСОСЛАР ҲАҚИДА УМУМИЙ ТУШУНЧАЛАР

Насос қурилмалари гидроэнергетик иншоотлар турига мансуб бўлиб, суғориш, қуришиш, хўжалик-ичимлик ёки саноат сув таъминоти ҳамда канализация (чиқинди сувларини чиқариш) ва бошқа тизимларда сув узатишда хизмат қилади. Иншоотларнинг таркиби, уларнинг тузилиши, жойлаштирилиши, ўрнатиладиган ускуналар сони ва тури насос станциянинг аҳамияти ва унга қўйиладиган талабларни ҳисобга олган ҳолда, сув манбасидан мукамал фойдаланиш ва табиатни муҳофаза қилиш тадбирлари асосида аниқланади.

Насос қурилмаларининг гидротехник иншоотлари тузилиши ва ўлчамлари кўп ҳолларда сув манбасининг гидрологик характеристикаси ва жойнинг табиий ҳолати (рельефи, геологияси)га боғлиқ равишда белгиланади.

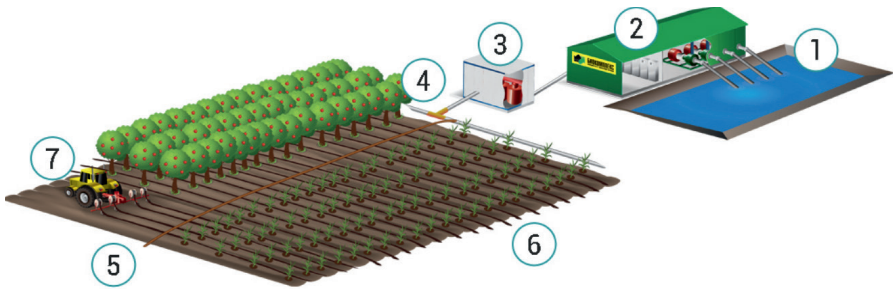
Сув талаб қилиш графиги асосида сув узатиб бериш билан бирга насос қурилмалари иншоотларига қурилиш ва фойдаланиш харажатлари кам сарфланган ҳолда, уларнинг ишончилиги ва пухталиги, ҳамда бетўхтов ишлаши таъминланиши талаб этилади.

Насос деб, ташқаридан олинган механик ёки бошқа турдаги энергияни суюқлик оқимининг энергиясига айлантириб берувчи гидравлик машинага айтилади.

Насос ва двигател, узатма ёрдамида уланиб, бирор асосга ўрнатилса, **насос агрегати** дейилади.

Насос, двигател, механик энергия узатмаси, сўриш ва босимли қувурларидан иборат суюқлик узатишга мўлжалланган тузилмага **насос қурилмаси** дейилади.

1-аванкамера насослар олдида жойлашган резервуар ёки камера бўлиб, сув оқимини тенглаштириш, раван ҳолатда узатиш ва кавитациянинг олдини олиш учун хизмат қилади.



1–расм. Насос станциясининг умумий тасвири

Аванкамера насосларга барқарор сув оқимини таъминлайди, бу эса насосларнинг ишлаш самарадорлиги ва чидамлилигини оширади. 2-насос станцияси биносида асосий насос агрегатлари ва ёрдамчи жиҳозлар жойлашиб, улар ёрдамида сув маълум баландликка кўтариб берилиши амалга оширилади. Насос станцияси биноси сувни 3-фильтрлаш қурилмасига етказиб беради. Фильтрлаш қурилмасига қум, гидросиклон ва бошқа фильтрлар ва уларнинг мақбул суғориш сифатини олиш учун зарур бўлган бирикмалари кириши мумкин. Тозаланган сув 4-магистрал қувурга, сўнгра тақсимловчи 5-қувур линиясига узатилади. Қувурлар композит материалдан тайёрланган қаттиқ қувур ёки эгилувчан босимли шланг кўринишида бўлиши мумкин. Тақсимловчи қувур линияси сувни 6-томчилатиб юбориш линияларига етказиб беради. Томчилатиш линияларини ётқизиш учун 7-томчилатувчи лента ётқизадиган қурилма ишлатилади.

Сувни манбадан олиш ва истеъмолчига гидромашиналар ёрдамида узатиб беришни таъминловчи мураккаб гидромеханик ва энергетик асбоб-ускуналар ва гидротехник иншоотлар мажмуасини насос станцияси деб айтилади (1-расм). Насос станцияси биносига бир неча мураккаб гидромеханик ва энергетик гидромашиналар ва ускуналар, ёрдамчи жиҳозлар, сўриш ва

босимли қувурлар коммуникациялари, юк кўтариш қурилмаси, бошқариш ва назорат-ўлчов асбоблари, алоқа ва автоматика воситалари жойлаштирилади.

Насослар – бу ҳар хил суюқликлар оқимини ҳосил қилувчи гидравлик машиналар ҳисобланади.

Насослар ўзларига берилаётган механик ёки бошқа турдаги энергияни ўзи орқали оқиб ўтадиган суюқликнинг гидравлик энергиясига айлантириб беради.

Насосларни ҳаракатга келтириш учун ҳозирги вақтда асосан электр двигателидан фойдаланилади. Баъзи ҳолларда ички ёнув двигателидан ҳам фойдаланишади.

Насос ва **двигатель** биргаликда боғланган қурилма – **насос агрегати** (2-расм) деб айтилади.



2-расм. Насос агрегати

Ҳаракат тури бўйича насослар **динамик** ва **ҳажмий** насосларга бўлинади (3 – расм).



3 - расм. Насосларнинг таснифланиши

Ҳозирги кунда насос агрегатларни кўплаб чет эл компаниялари ишлаб чиқаради: Grundfos, Andritz, VILO, KSB, Flowserve ва бошқа Хитой компаниялари. Улар анча энергия тежамкор технологиялар асосида яратилган бўлиб, улардан фойдаланишда катта миқдорда электроэнергияни тежаш мумкин.

Динамик насосларда суюқлик насоснинг кириш ҳамда чиқишлари билан доимий боғланган иш камерасидаги иш органининг таъсирида силжийди.

Суюқликка таъсир кучи бўйича динамик насослар – **парракли (куракли)** (марказдан қочма, диагонал, ўқий) ва **ишқаланишли**

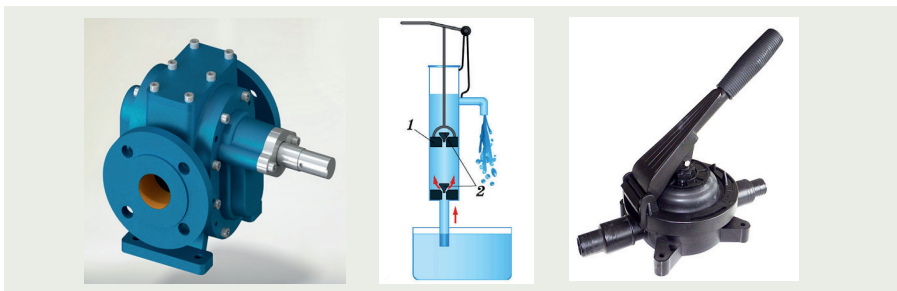
(вихрли, оқимли, сув - ҳаво кўтаргичлар, шнекли) насосларга бўлинади (4-расм).



4-расм. Динамик насослар

Ҳажмий насосларда суюқлик насоснинг кириш ва чиқишларига наvbати билан уланадиган иш камерасидаги ҳажмни даврий (ўқтин – ўқтин) ўзгартириб турувчи иш органининг таъсирида силжийди.

Ишчи органларининг ҳаракати бўйича ҳажмий насослар **қайтма – илгариланма** ва **айланма (роторли)** насосларга ажратилади. Ишчи қисмларнинг тури бўйича қайтма–илгариланма насослар поршенли, плунжерли диафрагмали, пневматик насосларга, айланма (роторли) насослар эса шестернали, винтли ва шиберлиларга бўлинади (5-расм).



5-расм. Ҳажмий насослар

2. МАРКАЗДАН ҚОЧМА НАСОСЛАР

Суғориш ва қуриштириш тизимларидаги насос станцияларда асосан ФИК юқори, ихчам, енгил, тузилиши содда ва ишлатиш осон бўлган марказдан қочма, ўқий ва диагонал турдаги куракли насослар кенг қўлланилади.

Марказдан қочма насосларда (6 - расм) суюқлик сўргич 12 орқали унинг 2-ишчи ғилдирагига ўқ йўналишида кириб, радиуси бўйича 3-олиб кетувчи мосламага энергияси ортган ҳолда чиқади ва диффузор орқали 13-узатгичга йўналтирилади. Ишчи ғилдиракнинг кураклари марказдан қочма куч ҳосил қилиши натижасида суюқликнинг кинетик ва потенциал энергиясини орттиради.

Марказдан қочма насоснинг (6-расм) асосий ишчи элементи қобиқ 3-ичида 1-валга ўрнатилган, эркин айланувчи 2-ишчи ғилдирак ҳисобланади. Ишчи ғилдирак иккита (олд ва орқа) гардишлар ва улар орасига жойлашган кураклардан ташкил топган бўлиб, кураклар ғилдирак айланишига тескари томонига эгилган ҳолда тайёрланади.

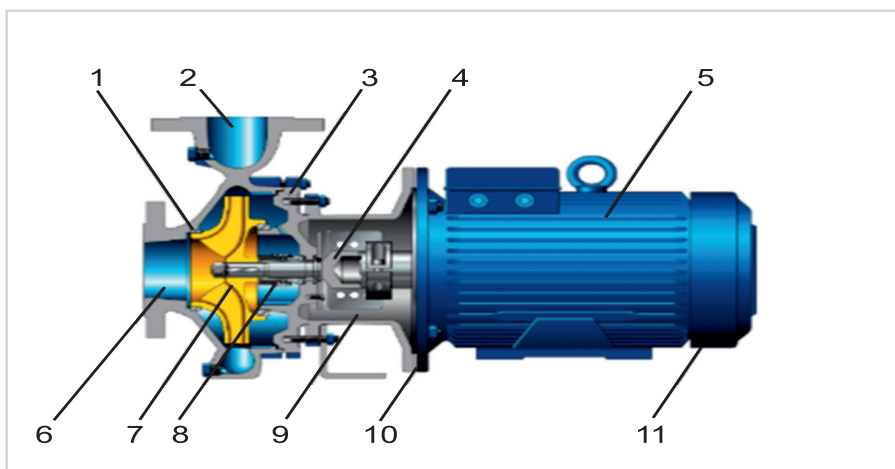
Ҳозирги кунда аҳамияти ва ишлаш шароити бўйича кўп турдаги хилма-хил тузилишдаги марказдан қочма насослар ишлаб чиқилган.

2.1. Консол турдаги марказдан қочма насослар

Консолли марказдан қочма насоснинг умумий шакли 6-расмда келтирилган. Бу горизонтал валли бир ғилдиракли насос бўлиб, ишчи ғилдираги валнинг муаллақ қисмига маҳкамлангани учун «консоли» насос деб номланган.

Консоли насос агрегатининг кесими ва асосий деталлари 6-расмда берилган. Бу ерда 7-ишчи ғилдирак 4-валга шпонка ёрдамида ўрнатилиб, гайка билан маҳкамланган.

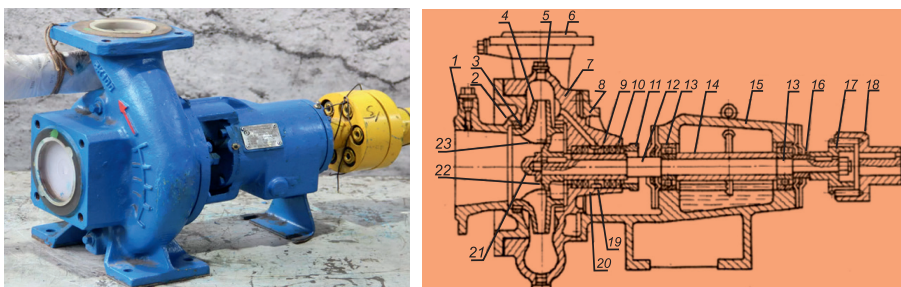
Қобиқ 3-ички қисми спиралсимон бўлинма шаклида бўлиб, 2-узаткич билан бир бутун ҳолда чўяндан қуйилган ва ёғ-ваннали таянч туримларига болтлар билан ўрнатилади. Таянч туримларига ўрнатилган 10-11-подшипниклар 4-пўлат валнинг таянчлари бўлиб, ўқий ва радиал ҳосил бўладиган кучларни қабул қилади. Ўқий кучларни мувозанатлаш мақсадида 7-ишчи ғилдиракнинг орқа лаппагида куч енгиллатувчи бир нечта тешикчалар кўзда тутилади.



6 - расм. Марказдан қочма насос агрегати

1-оралик; 2-сувни чиқиш тешиги; 3-корпус; 4-ўқ (вал); 5-электр двигатели; 6-сувнинг кириш тешиги; 7-ишчи ғилдирак; 8-зичлагич (сальник); 9-уланиш воситаси (муфта); 10-11- подшипниклар

Насос ички бўлинмасини ташқи муҳитдан ажратиб туриш учун ёғ эмдирилиб ип-ғазлама арқондан тайёрланган 10-халқасимон ўрамлар, 11-қопқоғи ва 20-қобиғидан иборат салник бўғини зарур (7-расм).



7-расм. Консолли турдаги марказдан қочма насоснинг тузилиши:

1-сўрғич (насос қопқоғи билан); 2-зичлаш халқаси, 3-ҳимоялаш халқаси; 4-ишчи ғилдирак; 5-ҳаво сўриб олиш тешиги болти; 6-узаткич; 7-спиралсимон бўлинмали қобиқ; 8-кронштейн; 9-ҳимоя ғилофи; 10-салник ўрамлари; 11-салник қопқоғи; 12-вал; 13-шарли подшипниклар; 14-таянч ғилофи; 15-таянч турими (ёғ идиши билан); 16-таянч ғилофи қобиғи; 17-18-насос ва двигател валларидаги ярим муфталар; 19-гидравлик зичлаш халқаси; 20-салник қобиғи; 21-гайка; 22-грунтбукса; 23-куч энгиллатувчи тешикчалар.

Ишчи ғилдираги орқа гардишига куч энгиллатувчи (23) тешикчалар ўрнатиладиган насосларда унинг ичига салник ва вал орасидан ҳаво киришининг олдини олиш мақсадида салникнинг (10) халқасимон ўрамлари ўртасига (19) гидравлик халқа ўрнатилиб, унга спиралсимон бўлинмадаги босимли сувдан берилади ва «гидравлик қулф» ҳосил қилинади. Иш жараёнида салникдан ташқарига сув оқимчасининг меъёрдан ортиб бориши кузатиб борилади ва (11) қопқоқ билан созлаб турилади. Ишчи ғилдирак (4) гардишлари ёни билан (7) қобиқ оралигидаги бўшлиқлардан босимлар фарқи ҳисобига сўриш томонига қайтиб ўтувчи оқимчалар миқдорини камайтириш учун ҳар икки томонига (2) ва (3) зичлаш-сақлаш халқалари ўрнатилади.

Марказдан қочма насос ва унинг сўриш қувири юргизишдан аввал сувга тўлдирилиши лозим. Бунинг учун (5) болт олиниб, тешикчадан вакуум насос ёрдамида ҳавоси сўриб олинади ёки ўша

тешикчадан сув қўйиб тўлдирилади. Моноблок қўринишидаги (КМ) консолли насослар К турдаги насосларга нисбатан анча ихчам ва енгил бўлади. Чунки насос ишчи ғилдираги электр двигател валининг охириги қисмига жойлаштирилиб, насосга подшипник ва ярим муфталар ўрнатилмайди. Насоснинг қобиғи электр двигател фланеци (гардиши) учига маҳкамланади. Консолли марказдан қочма насослар қишлоқ хўжалиги, саноат, транспорт ва бошқа соҳаларда кенг тарқалган бўлиб ҳарорати 85°C гача бўлган тоза сув ва бошқа ноагрессив суюқликларни узатиш учун мўжалланган. Бу насослар суюқлик узатиши $Q=1,5...98$ л/с ва босими $H=9...95$ м чегараларда ишлаб чиқарилади.

Консолли К туридаги насосларнинг камчилиги:

- ўқий кучлар номувозатлиги подшипникларнинг ишлаш муддатини қисқартиради;
- куч енгиллатувчи тешикчалар насоснинг ФИКни камайтиради;
- қобиғининг вертикал текисликда очилиши таъмирлашни қийинлаштиради, чунки сўриш қувурини ҳам очиш зарур бўлади.

2.2. Консолли насосларнинг тамғаланиши

Консолли насослар куйидагича тамғаланади:

1KM100-80-160a(б,в)

- 1- модернизация ўтганлиги тўғрисида маълумот;
- КМ – консол моноблокли марказдан қочма насос;
- 100 - кириш қисмининг диаметри, мм;
- 80- чиқиш қисмининг диаметри, мм;
- 160 - ишчи ғилдирак диаметри, мм;
- а, б, в - ишчи ғилдирак йўналганлиги ҳақида белги.

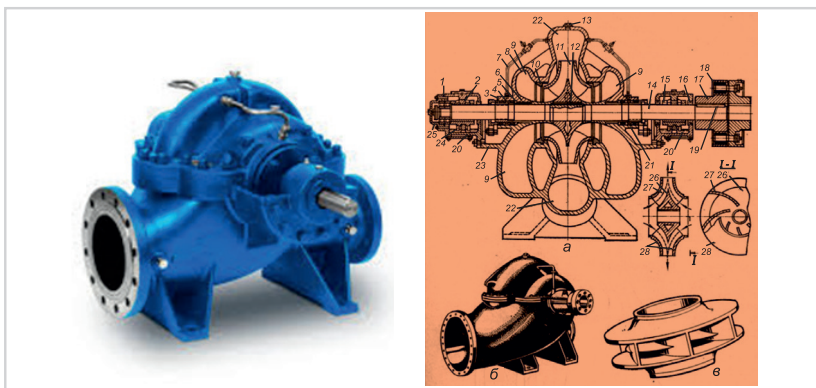
2.3. Икки томонлама суюқлик кирадиган Д-турдаги марказдан қочма насослар

Суюқлик ишчи ғилдирагига икки томонидан кирадиган тузилишда тайёрланганлиги учун бу насосларни русча «двухсторонний» сўзини биринчи ҳарфи «Д» билан белгиланган. Икки томонлама суюқлик кирадиган Д турдаги марказдан қочма насослар суюқлик узатиши $Q=30\ldots 3500$ л/с, босими $H=12\ldots 137$ м чегараларда ишлаб чиқарилади. Д турдаги насослар тузилиши мукамал ва энг кўп тарқалган бир поғонали насослар турига киради.

Улар қуйидаги афзалликларга эга: икки томонлама ишчи ғилдирак қўлланиши ҳисобига К турдаги насосга нисбатан икки баробар кўп суюқлик чиқаради; ўқий кучлар мувозанатлашган ва яхши кавитацион хусусиятларга эга; қобиғи очилиши горизонтал текисликда бўлганлиги сабабли таъмирлашда очиш-йиғиш анча осон. Насос деталларининг тузилиш схемаси 8-расмда келтирилган. Ишчи ғилдирак икки томонидан ташқи гардишлар ва ички томондан валга маҳкамланган ғилофдан иборат. Босимли суюқликни спиралсимон мосламадан сўриш қисмига қайтиб оқиб ўтишини камайтириш учун зичлаш ҳалкалари ишчи ғилдирак гардишининг ўнг ва чап томонларига кичик ўлчамдаги тирқиш билан ўрнатилади.

Ғилоф (14) вални ҳимоялаш билан бирга ишчи ғилдиракни ўқ бўйича силжишига йўл қўймайди. Қобиқдан (14) вални чиқиш жойларига ҳар икки томонидан сўриш салниклари ва гидравлик ҳалқа ўрнатилиб, ҳаво сўрилишга йўл қўймаслик ва совитиш учун унга озиқлантирувчи қувурча билан спиралсимон олиб кетувчи мосламадаги босимли сувдан юборилади. Валнинг таянчи подшипниклар насос ўқи бўйича очилади.

Д турдаги насоснинг тузилиши ва ташқи кўриниши 6-расмда кўрсатилган. Насоснинг сўрғичи ва узаткичи, қобиқ ва таянч лаппаклари билан умумий бир бутун қуйма ҳолда тайёрланган.



8-расм. Иш ғилдирагига икки томонидан сув кирадиган, горизонтал марказдан қочма Д насос:

А – қирқими; б – умумий кўриниши; в – иш ғилдираги; 1 – радиал – таянадиган подшипник; 2-15 – радиал сирпаниш подшипниги; 3 – сальник корпуси; 4 – гидравлик зичлагич; 5 – грундбукса; 6 –ҳимоя – таянч втулкаси; 7 – гидравлик зичлагич трубкаси; 8 – насос қопқоғи; 9 – ярим спиралли олиб келгич; 10 – ҳимоя – зичлагич ҳалқаси; 11 – иш ғилдираги; 12 – шпонка; 13- сув тўлдириш ёки вакуум – насосни улаш учун тешик тиқини; 14 – вал; 16 – подшипник қобиғи; 17 – ярим муфта; 18 – резинали ғилоф; 19 – шпонка; 20 – ёғ ваннаси; 21 – гидрозичлагич ҳалқаси; 22 – спирал олиб кетгич (отвод); 23 – кронштейн; 24 – қўзғалувчан ҳалқа; 25 – подшипник қопқоғи; 26 – губчакли ички лаппак; 27 – ишчи ғилдирак куралари; 28 – ташқи лаппак киради.

Қопқоғи 8-горизонтал текисликда ёпилганлиги, сўргич ва узаткич қобиқнинг пастки қисмига жойлашганлиги насосни очиб беркитиш, таъмирлаш ва деталларининг алмаштирилишини осонлаштиради.

2.4. Икки томонлама суюқлик кирадиган (Д турдаги) марказдан қочма насосларнинг тамғаланиши

Д турдаги марказдан қочма насослар куйидагича тамғаланади:

1Д1250-125а(б,в)

1- модернизация ўтганлиги тўғрисида маълумот;

Д – сув икки томонлама кирувчи марказдан қочма насос;

1250 - сув сарф, м³/соат;

125- сувни кўтариш баландлиги (сув босими), м;

а, б, в - ишчи ғилдирак йўналганлиги ҳақида белги.

3. МАРКАЗДАН ҚОЧМА ҚУДУҚ НАСОСЛАРИ

Маълумки республикамизда доимий ва вақтинчалик ўрнатилган ҳамда кўчиб юрувчи 8047 дона насос қурилмалари, 7607 дона вертикал қудуқларга ўрнатилган тик насос қурилмалари эксплуатация қилинади. Қудуқли насос қурилмалари, ер ости сувлари сатҳини тартибга солишда ҳамда суғориш учун сув кўтариб беришда фойдаланилади. Сув тақчил бўлган йилларда, минерализацияси (3 г/л дан) кичик бўлган ер ости сувларидан суғориш мақсадларида фойдаланиш мумкин.

Бундан ташқари, мамлакатимиз қишлоқларида ичимлик суви ва бошқа маиший эҳтиёжлар учун ер ости сувларидан фойдаланилади.

Чўктириладиган электр двигатели ЭЦВ турдаги қудуқ насослари таркибда 0,01% гача қаттиқ заррачалари ва ҳарорати 35°C гача бўлган ноагрессив қудуқ сувларини чиқаришга мўлжалланган (бу ерда ЭЦВ русча сўзларнинг биринчи ҳарфлари.) Бундай насослар сув узатиши $Q=3\ldots 700 \text{ м}^3/\text{соат}$, босими $H=15\ldots 650 \text{ м}$, ФИК 40...75% чегараларда ишлаб чиқарилади. Насос ва двигател бир бутун моноблок шаклда тайёрланиб, қудуқдаги динамик сув сатҳидан пастга ўрнатилади. Двигателга электр энергия ер устидан махсус кабел орқали юборилади.

Насос агрегатларига марказдан қочма ёки диагонал ишчи ғилдираклар ўрнатилиб, улар валга маҳкамланган ёки ўқ бўйича ҳаракатланадиган ҳолда бўлиши мумкин (9-расм). Ишчи ғилдираги ва йўналтирувчи мослама полиамид, полистирол, полипропилен, бронза, чўян, пўлат, қобиғи-чўян, пўлат, вал-пўлат, сирпанма радиал подшипниклар – резина материаллардан тайёрланади.



9-расм. Чўктириладиган электр двигатели қудуқ насосининг тузилиши

1-ишчи ғилдирак; 2-йўналтирувчи мослама кураклари; 3-узаткич; 4-электр двигател статори; 5-электр кабели; 6-электр двигател ротори; 7-муфта; 8-товон ости гардиши; 9-манжет зичлагич

Сувни орқага қайтишини тўсиш учун сув узатиш қувурига шарсимон ёки тарелкасимон тескари қопкоқ ўрнатилади. 9-расмда икки поғонали ишчи ғилдираги (1) диагонал шаклдаги насос тасвирланган. Ишчи ғилдиракдан чиққан суюқлик йўналтирувчи мослама (2) ёрдамида кейинги поғонага узатилади. Асинхрон двигателнинг (4) статор ўрамлари пластмасса билан қопланган ва намлик сиғими нолга тенг ҳолда тайёрланган. Унга махсус (5) кабел орқали ташқаридан электр энергия берилади. Насос ва двигател (7) муфта ёрдамида уланган. Йўналтирувчи подшипник сувли мойланади ва товон остидаги гардиши (8) ўқий кучларни қабул қилади.

ЭЦВ турдаги насосларнинг узоқ муддат ишлашини таъминловчи асосий омил электр двигател ичига қаттиқ абразив заррачалар киришига йўл қўймаслик ҳисобланади. Бунинг учун турли конструктив ечимлардан фойдаланиш мумкин. Масалан, 9-расмда келтирилган насос агрегатида электр двигател тоза сувга тўлдирилади ва (9) манжет зичлагич билан узатилаётган сувдан ажратиб турилади.

Қудуқ насослари учун асосан қисқа туташув роторли ПЭДВ

белгили асинхрон двигателлар қўлланади. Масалан, ЭЦВ 16-210-640 белгидаги насосга ПЭДВ-500-375 белгидаги электр двигател ўрнатилган. Бу ерда $16 \times 25 = 400$ мм – ўрама қувур диаметри; 375 – насос ва двигател ташқи диаметрлари мм, сув узатиши $Q = 210 \text{ м}^3/\text{соат}$, босими $H=640$ м; қуввати $N=500$ кВт; (П – погружной, ЭД – электр двигател, В – «водозаполненный» русча сўзларининг биринчи ҳарфлари).

Қишлоқ ҳўжалигида ер ости ичимлик сувларини кўтариб беришда, ер ости сувлари сатҳини маълум чуқурликда ушлаб туришда ҳамда сув тақчил бўлган йилларда ер ости сувларидан экинларни суғоришда, қудуқлардан сув кўтариб берувчи ЭЦВ турдаги насос агрегатларидан фойдаланилади.

Бу қурилмаларда насос ва электродвигатель бир бутун моноблочки агрегат бўлиб, ҳудуднинг динамик сатҳидан пастга туширилади. Чўктирилган электродвигателга энергия, махсус кабеллар орқали ер устидан узатилади. Бу насосларнинг барчаси, ЭЦВ белгиси билан бир серияга бирлаштирилган ва уларнинг катта-кичик 100 дан ортиқ турлари, диаметри 100-500 мм ли ҳудудлар учун ишлаб чиқарилади. Бу ерда : Э – (привод от погружного электродвигателя) ботириладиган электронасосдан ҳаракатланувчи; Ц – (центробежный) марказдан қочма; В – (водяной) сувга мўлжалланган.

Ушбу насослар 4, 6, 8, 10, 12, 14 ва 16 диаметрли ҳудудларга мослаштирилиб ишлаб чиқарилади (4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 – қудуққа кийдирилган қувур ички диаметрининг 25 марта кичрайтирилган ва яхлитлаштирилган миқдори, мм). ЭЦВ турдаги насослар температураси 25°C гача, 0,01 фоиз механик аралашмали, умумий минерализацияси 2000 мг/л, 550 мг/л дан кам хлоридли ва сульфатли ҳамда 1,5 мг/л дан кам сероводородли сувларни кўтаришга мўлжалланган. Ушбу насосларнинг сув сарфи – $Q = 0,63 - 1200 \text{ м}^3/\text{соатни}$, босими – $H = 12-680$ м ни, Ф.И.Ки эса – $\eta = 40 - 75$ фоизни ташкил қилади.

Насос агрегатлари, марказдан қочма ва диагональ турдаги иш гилдираклари билан тайёрланади. 9–расмда, марказдан қочма иш гилдиракли ЭЦВ турдаги насос агрегатлари конструкциялари келтирилган. Иш гилдираклари ўқиға маҳкамланган ва маҳкамланмаган (ўк бўйлаб эркин силжийди) бўлиши мумкин.

3.1. Марказдан қочма ЭЦВ турдаги қудуқ насосларининг тамғаланиши

Марказдан қочма ЭЦВ турдаги қудуқ насослари кўйидагича тамғаланади:

ЭЦВ 12-255-30

Э – электр насос;

Ц – марказдан қочма (центробежный);

В – сув насоси (водяной насос);

12 – қудуқнинг 25 марта кичрайтирилган диаметри, мм;

255 – насоснинг сув сарфи, м³/соат;

30 – насоснинг сув кўтариш баландлиги (сув босими), м

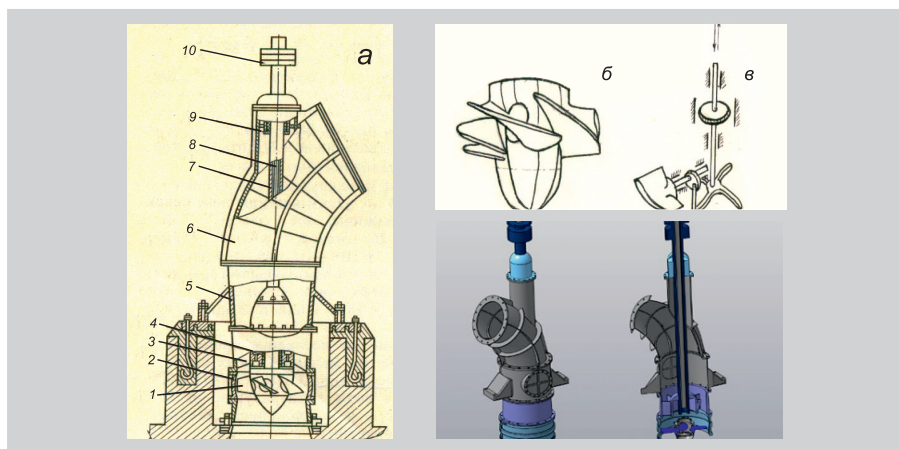
4. ЎҚИЙ НАСОСЛАР

Суюқлик оқими ишчи ғилдираги ўқи бўйича ҳаракатланадиган насослар ўқий насослар деб номланган (10-расм).

Ўқий насослар горизонтал, вертикал ва қия валли, бир ва кўп ғилдиракли тузилишда ишлаб чиқарилади. Республикамиз ва ҳамдустлик давлатлари халқ хўжалигида, шунингдек, сув хўжалик тизимларида асосан бир ғилдиракли ўқий насослар кенг қўлланилади. Бир ғилдиракли ўқий насосларнинг сув узатиши $Q = 0,072...54 \text{ м}^3/\text{с}$ ва босими $H = 2,5... 28 \text{ м}$ чегараларда бўлиб, тузилиши бўйича икки хил турда тайёрланади:

О - турдаги насослар: ишчи ғилдираги диаметри $D \leq 700 \text{ мм}$, кураклари пайвандланган ва иш бўлинмаси цилиндр шаклида (О - «осевой» русча сўзнинг биринчи ҳарфи);

ОП - турдаги насослар: ишчи ғилдираги диаметри $D \geq 870 \text{ мм}$, кураклари бурилувчан ва иш бўлинмаси сфера шаклида (ОП-«осевой, поворотно-лопастной»). Куракларини буриш йўли билан насоснинг иш кўрсаткичларини (Q ва H) кенг чегарада ўзгартириш мумкин. Вертикал ўқий насос кесими 10-расмда тасвирланган. Ишчи ғилдирак губчак ва унга маҳкамланган носимметрик шаклли кураклардан иборат бўлиб, сфера шаклидаги иш бўлинмасига жойлаштирилган. Ишчи ғилдирак айланишида носимметрик профилдаги куракларни суюқлик оқиб ўтиш жараёнида кўтариш кучи пайдо бўлади ва оқимнинг ўқ бўйлаб ҳаракати вужудга келади. Ишчи ғилдиракнинг айланиши оқимнинг илгариланма-айланма ҳаракатланишига сабаб бўлади.



10-расм. Ўқий насос тузилиши (а), ишчи ғилдираги (б) ва куракларини буриш механизми (в):

1-ишчи ғилдирак; 2-иш бўлинмасы; 3-тўғриловчи мослама; 4 ва 9-пастки ва юқори подшипниклар; 5-диффузор; 6-насос қобиғи; 7-вал; 8-куракларини буриш дастаси; 10-лаппакли муфта.

Айланма ҳаракатни тўғри чизикли ҳаракатга келтириш учун 3-тўғриловчи мослама ўрнатилади. Ишчи ғилдирак ичи бўш валнинг пастки қисмига маҳкамланади. Вал ичида 8-даста куракларни буриш механизмини унинг узатмаси билан боғлаб туради (10,в-расм).

Тўғриловчи мослама губчаги ичига жойлаштирилган пастки 3-9-юқори радиал сирпанма подшипниклар 7-валнинг таянчи бўлиб ҳисоблади. Сирпанмаподшипникларрезинаёкилигнофол (қатланган ёғоч пластика) материалдан тайёрланган. Подшипникларга тиндирилган тоза сув махсус насос билан берилиб, мойлаб турилади. Подшипникларни мойлаш суви сарфи ишчи ғилдираги диаметри $D=1100...2600$ мм бўлган насослар учун $0,5...2$ л/с миқдорда бўлади. Юқоридаги подшипник устида салник ўрнатилади. Гидравлик ўқий кучларни ва насос ротори (айланадиган деталлари) массасини электр двигателнинг таянч қисмлари қабул қилади. Насос ишчи ғилдираги

кураклари сони 2 тадан 6 тагача бўлиб, ишчи ғилдирак ва иш бўлинмаси орасидаги тирқиш унинг диаметридан 0,1 % миқдорда қабул қилинади яъни $D=1$ м бўлганда $S=1$ мм га тенг бўлади. ОП турдаги насослар ишчи ғилдираги куракларини буриш механизмига эга бўлади (8,в-расм). Ишчи ғилдираги диаметри $D=1100$ мм гача насослар электр узатма, $D=1850...2600$ мм гача насослар – электрогидравлик узатма ва $D=1450$ мм ли насослар ҳар икки турдаги узатмалар билан жиҳозланган бўлиши мумкин.

4.1. Ўқий насосларнинг тамғаланиши

Насосларнинг белгиларига уларнинг тузилиши ва фойдаланиш шартларини кўрсатувчи ҳарфлар киритилиши мумкин. Масалан, ОП2-110Э-УЗ, ОП2-110МКЭ, ОП10-185ЭГ, ОП5-87МБК белгили насосларда 2, 10, 5 - насос андозаси тартиб рақами; 110,185,87-ишчи ғилдираги диаметри (см); Э кураклари электр узатма ёрдамида бурилади; ЭГ кураклари электрогидравлик узатма ёрдамида бурилади; К сув «камера» кўринишида келтирилади, М «малогабаритный» (русча сўздан олинган), МБ моноблокли, У иқлимга мослаб тайёрланган, З-жойлаштириш тоифаси.

Насоснинг вали, иш бўлинмаси, губчак, узаткич, бурилиш қисми, ишчи ғилдирак кураклари-пўлат, диффузор ва тўғриловчи мослама-чўян, подшипникларни сирпанма қисми-резина қопланган пўлат материалдан тайёрланади.

Ўқий насослар марказдан қочма насослардан қуйидаги афзалликлари билан фарқ қилади: ФИК юқори, сув узатишига нисбатан массаси кам, иш кўрсаткичларини ўзгартириш осон.

Юқорида келтирилган насослар халқ хўжалигининг турли соҳаларида кенг қўлланилади. Масалан, марказдан қочма насослар қишлоқ ва сув хўжалигининг суғориш ва қуриштириш тизимларида, аҳоли сув таъминоти ва оқова сув тизимларида кенг қўлланилмоқда.

Қишлоқ ва сув хўжалиги соҳасида асосан куракли (марказдан қочма ва ўқий) насослар кенг тарқалган. Хулоса қилиб айтиш

мумкинки куракли насослар ихчам, енгил, арзон, ейиладиган ва уриладиган деталлари камроқ, двигател билан улаш осон, тез ишга солиш ва ростлаш имкониятига эга эканлиги, суюқликни бир текис узатиши, фойдаланиш содда ва кам харажатли, ФИК юқори, ифлосланган суюқликларни чиқариш имконияти, ишончли ва узок муддат ишлаши каби афзалликларга эга бўлганлиги учун халқ хўжалигида кўп қўлланилади.

Ишлаб чиқаришда Д турдаги 5 хил, А 40 ГЦ ва А50ГО турдаги 2 хил, К турдаги 12 хил марказдан қочма горизонтал валли ҳамда ЭЦВ турдаги 4 хил марказдан қочма кудуқ насослари, жами 34 хил модификациядаги насослар ишлаб чиқарилмоқда.

5. НАСОС ВА НАСОС ҚУРИЛМАСИНИНГ СУВ САРФИ ВА БОСИМИ

Насос қурилмасининг иш тартиби суюқлик узатиши Q , босими H , қуввати N ва фойдали иш коэффициенти (ФИК) η каби иш кўрсаткичлари билан белгиланади.

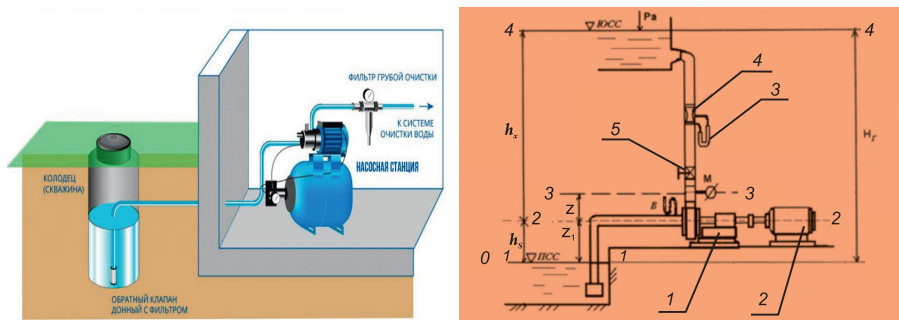
Сув сарфи (Q) деб, вақт бирлиги ичида насоснинг чиқарган суюқлик миқдорига айтилади. Ўлчов бирлиги $\text{м}^3/\text{с}$, $\text{л}/\text{с}$, $\text{м}^3/\text{соат}$. Насоснинг сув сарфи Q босимли қувурга ўрнатилган турли ўлчаш асбоб ускуналар ва жиҳозлар ёки очиқ ҳавзалардаги сув шовва девори ёрдамида аниқланади.

Статик босим ёки тўла геометрик (геодезик) узатиш баландлиги H_r юқори $\nabla_{ЮСС}$ ва пастки $\nabla_{ПСС}$ ҳавзалардаги сув сатҳлари белгилари айирмасидан келиб чиқади (11-расм). Пастки сув сатҳидан насоснинг ўқигача булган баландлик – h_s **геометрик (геодезик) сўриш баландлиги** дейилади (11-расм).

Насос ўқи пастки сув сатҳидан пастроққа жойлаштирилган ҳолларда, **геометрик сўриш баландлиги манфий қийматга** эга бўлади.

Насос ўқидан юқори сув сатҳигача бўлган баландлик - h_x **геометрик (геодезик) ҳайдаш баландлиги** дейилади (11-расм).

Насоснинг босими (Н) деб, ундан ўтаётган ҳар бир «кг» суюқликка берилган солиштирма энергия миқдорига айтилади. Ўлчов бирлиги: м - сув устуни, кгс/см². Насоснинг босими икки хил усулда аниқланади:



11-расм. Насос қурилмасининг шакли:

1-насос; 2-электродвигатель; 3-дифманометр; 4-вентури қувури; 5-задвижка.

а) амалий усул яъни ишлаб турган қурилмаларда босим ўлчов асбоблари (манометр, вакуумметр) ёрдамида аниқланади;

б) ҳисобий усул яъни лойиҳалашда тўла геодезик узатиш баландлиги ва қувурлардаги қаршиликлар йиғиндиси сифатида аниқланади.

Демак, очик ҳавзаларга ишлаганда насоснинг босими суюқликни тўла геодезик баландликка кўтаришга ва қувурлардаги гидравлик қаршиликларни енгилга сарфланади.

5.1. Насос, насос қурилмасининг қуввати ва ФИК

насоснинг фойдали қуввати (кВт) қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$N_{\phi} = 9,81 QH ;$$

Насоснинг валидаги қувват:

$$N = \frac{N_{\phi}}{\eta_n} = \frac{9,81 QH}{\eta_n} ;$$

Насоснинг конструктив қисмларидаги барча турдаги энергия йўқолишини ифодаловчи унинг ФИК қуйидагича топилади:

$$\eta_n = \frac{N_{\phi}}{N} < 1$$

Насос қурилмасининг ФИК

$$\eta_{н.кур} = a \cdot \eta_n \eta_{\delta\phi} \eta_{уз} < 1$$

$a = \eta_{эл.т}$ - электр тармоғидаги энергия йўқолишининг ифодаловчи ФИК $\eta_{эл.т} = 0,98 \dots 0,99$ қабул қилинади; $\eta_{\delta\phi}$ - двигателнинг ФИК; $\eta_{уз}$ - узатманинг ФИК.

Насос қурилмасининг қуввати:

$$N_{н.кур} = \frac{9,81 QH}{\eta_{н.кур}} ;$$

$\eta_{н.кур}$ - насос қурилмасининг ФИК.

6. НАСОСЛАРДА КАВИТАЦИЯ ЖАРАЁНИНИНГ РИВОЖЛАНИШИ ВА УНИНГ ОҚИБАТЛАРИ

Кавитация – бу насос ичида сув ёки бошқа суюқлик жуда тез ҳаракатланганда, босим жуда пасайиб, суюқлик ичида майда ҳаво пуфакчалари ҳосил бўлиши. Бу пуфакчалар кейинроқ портлаб (ёрилиб) ва насосга зарар етказиши мумкин. Бу жараён насоснинг шикастланишига, шовқинга ва самарадорликнинг пасайишига олиб келади. Оддий қилиб айтганда, насос ичида «қайнашга ўхшаш» ҳолат юзага келади, лекин бу иссиқлик сабабли эмас, балки босимнинг пасайиши туфайли содир бўлади.

Кавитациянинг олдини олиш учун қуйидаги чоралар кўрилади:

1. Насосни тўғри танлаш – насоснинг ишлаш шароитларига мослигини текшириш керак. Айниқса, у жуда катта босим ёки тезликда ишламаслиги лозим.

2. Суюқлик даражасини назорат қилиш – сув ёки бошқа суюқликнинг сатҳи насос кириш қисмида етарлича баланд бўлиши керак. Агар сатҳ паст бўлса, кавитация юзага келиши мумкин.

3. Насосга келадиган қувурларни тўғри лойиҳалаш – кенг диаметрли ва силлиқ ички деворга эга қувурларни ишлатиш тавсия этилади, шунда суюқлик эркин ҳаракатлана олади ва ортиқча босим йўқолишлари бўлмайди.

4. Насос иш тезлигини меъёрида сақлаш – жуда юқори тезликда ишлаш кавитацияга сабаб бўлиши мумкин, шунинг учун ишлаб чиқарувчи томонидан тавсия қилинган тезликда ишлатиш муҳим.

5. Насосга кириш босимини ошириш – агар босим етарли бўлмаса, суюқлик буғланиши мумкин. Бунинг олдини олиш учун насосни суюқлик сатҳи юқорироқ бўлган жойга ўрнатиш ёки қўшимча босим бериш мумкин.

6. Фильтр ва тозаловчи воситалардан фойдаланиш – насосга кирадиган суюқлик таркибида ифлосликлар бўлмаса, насоснинг нормал ишлаши таъминланади.

7. Ҳароратни назорат қилиш – агар суюқлик ҳарорати жуда юқори бўлса, у тез буғланиб кавитацияга олиб келиши мумкин. Шу сабабли, насос атроф-муҳит шароитларига мос равишда ишлаши керак.

Шу усуллар орқали насосларда кавитацияни камайтириш ёки бутунлай олдини олиш мумкин.

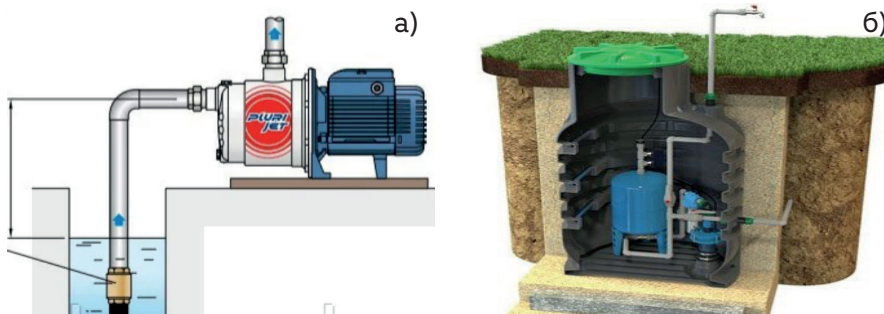
7. НАСОСЛАРНИ ИШГА ТУШИРИШ. МАРКАЗДАН ҚОЧМА НАСОСЛАРНИ ИШГА ТУШИРИШ

Мусбат сўриш баландлигига эга бўлган марказдан қочма насосларни (12а- расм) ишга туширишдан олдин сўрувчи қувур ва насос сувга тўлдирилади ҳамда босим қувиридаги задвижканинг зич ёпилганлиги текширилади. Марказдан қочма насос задвижка берк турганида ишга туширилади.

Манфий сўриш баландликли (12б- расм) насос қурилмаларида эса, насосга сув келтирадиган задвижкalar бутунлай очиб қуйилиши керак.

Насос сальнигига ва подшипникларга махсус найчалар орқали етарли микдорда сув келаётганига ишонч ҳосил қилгандан кейингина насос агрегатини улаш мумкин. Насосни ишга тушириш учун магнитли ишга туширгичнинг «**Пуск**» кнопки босилади.

Насоснинг сўриш қувири(патрубкaси)га уланган вакуумметр ҳамда босим қувирига уланган монометрга қараб, ҳисоб босими ҳосил бўлганда сўнг қувиридаги задвижка аста-секин очилади ва босим қувирига сув ўтади.



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

Агар вакууметр ҳамда манометр бўлмаса, задвижка насос ишга туширилгандан 1- 2 дақиқа кейин яъни насос нормал айлана бошлангандан сўнг очиш лозим.

Задвижка берк турганда узоқ ишлаш натижасида сув қизийди, лекин бу унча хавфли эмас, бироқ сув қизиганда насос деталлари кенгайиб, термик деформация юз бериши ва насоснинг нормал иш режими бузилиши мумкин. Электр двигателлардан ҳаракатланадиган насосларни ишга туширишда ваттаметрлар, амперметрлар ва вольтметрларнинг кўрсатишларини кузатиб туриш керак.

Барча куракли насосларни ишга солишдан аввал уларнинг сўриш қувури ва насос ички қисми суюқлик билан тўлдирилиши зарур. Акс ҳолда насос ишламайди яъни суюқликни сўра олмайди. Ҳавонинг зичлиги сувдан 800 марта кам бўлганлиги сабабли босими $H=80$ м га тенг бўлган насос ҳаво билан юргизилса, у сўриш қувурида бор-йўғи 0,10 м сув устунига тенг босим ҳосил қилади яъни сув 10 см га кўтарилади. Бу эса сўриш қувури ва насос ички қисмини сув билан тўлдириш учун етарли бўлмайди ва насос сувни сўриш ва узатиш имкониятини бермайди.

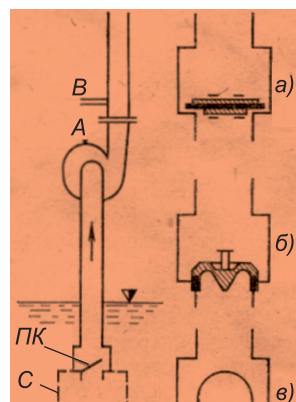
Шу сабабли куракли насоснинг электр двигателини ишга солишдан аввал сўриш тармоғи, насос ишчи ғилдираги ва қобиғи бутунлай сувга тўлдирилиши талаб этилади. Ушбу элементларнинг бирор жойида қисман ҳаво қолса, насос сув узатмаслиги мумкин.

Насос қурилмасини сувга тўлдиришнинг қуйидаги усуллари қўлланилади.

8. СЎРИШ ҚУВУРИНИНГ БОШЛАНҒИЧ ҚИСМИГА ҚОПҚОҚ ЎРНАТИШ

Насос қурилмасининг (13 - расм) сўриш қувири бошланғич қисмига пастки қопқоқ ПК ўрнатиб, уни юргизишдан аввал босимли қувурдан (В нуқта) ёки насос қобиғининг энг юқори қисмидан (А нуқта) сув қўйиб тўлдирилади. Бунда насос ички қисмидан ҳавони тўла чиқишини таъминлашга эътибор бериш зарур бўлади.

Қўлланиладиган сув қабул қилиш қопқоғи тузилиши ҳар хил яъни металл ва резинадан тайёрланган ўзи ёпилувчи қопқоқ (13,а-расм), эгарсимон қопқоқ (13,б-расм) ва шарли қопқоқ (13,в-расм) шаклларида бўлиши мумкин. Бу қопқоқларнинг занглаш ёки ифлосланиш оқибатида яхши ёпилмаслиги, кузатиш ва очиб-беркитишнинг қийинлиги ҳамда қўшимча гидравлик қаршилик ҳосил қилиши асосий камчилиги ҳисобланади. Шунинг учун бу усул сўриш қувири диаметри $D=250$ мм гача бўлган кичик насосларда қўлланилади. Катта насосларни сувга тўлдиришда куйида келтириладиган усуллардан фойдаланилади.



13-расм. Насосга сув тўлдириш учун қўлланиладиган қопқоқ:

а-лаппакли, б- эгарсимон, в-шарли

8.1. Вакуум-насосларни қўллаш

Насосни ишга солишдан аввал босимли қувурдаги қулфак беркитилади ва насос қобиғининг юқори қисмига уланган вакуум-насос юргизилади. Вакуум ҳосил қилиш жараёнида пастки сув сатҳидаги ва насос ичидаги босимлар фарқи ҳисобига сўриш қувури орқали пастки сув сатҳидан сув насос қобиғигача кўтарилади. Вакуум-насосдан (14-расм) ҳаво ўрнига сув чиқиши асосий насосни сувга тўлганлигидан далолат беради. Шундан сўнг асосий насос ишга солиниб, вакуум-насос тўхтатилади.



**14-расм. Вакуум
насоснинг кўриниши**

9. НАСОСЛАРНИ ТАНЛАШ

Насосларнинг турини танлашда «Насослар-катталогии» бериладиган жамланган графиклардан фойдаланилади. Жамланган графиклар ҳар бир турдаги насослар учун алоҳида шаклларда берилади. Ушбу графиклардан ҳисобий босими H_x ва ҳисобий сув узатиши Q_x қийматлари бўйича насос тури танлаб олинади. Насоснинг турини танлашда унинг қўлланиш соҳаси, узатадиган суюқлик тури, ҳарорати, аралашмалар миқдори ва бошқа омиллар эътиборга олиниши зарур.

Бир вақтнинг ўзида ҳар хил турдаги насосларни танлаш имконияти мавжуд бўлса, у ҳолда қуйидаги талаблар асосида уларни таққослаб, улардан бирини танлаб олинади:

- 1) насос H_x ва Q_x қийматларни тўла қаноатлантира олиши зарур;
- 2) ФИК юқори бўлиши талаб этилади;
- 3) эксплуатацион ва кавитацион сифатлари яхши бўлиши зарур;
- 4) айланиш частотаси юқори бўлиши керак;
- 5) насос заводдан мунтазам ишлаб чиқарилишини эътиборга олиш зарур.

Танлаб олинган насоснинг белгиси ва айланиш частотаси бўйича «Насослар катталогии» дан унинг хусусий ёки универсал характеристикаси кўчириб олинади.

Суғориш тизими насосларини танлашда уларнинг ҳисобий босими H_x , ҳисобий сув узатиш Q_x ва агрегатлар сони Z қуйида келтирилган усулда аниқланади:

Насоснинг ҳисобий босими қуйидаги формула аниқланади:

$$H_x = H_{г.ўр} + \sum h_w,$$

бу ерда, $H_{г.ўр}$ - ўртача геодезик узатиш баландлиги (м); $\sum h_w$ - қувурлардаги босим исрофлари (м).

Қувурлардаги босим исрофлари $\sum h_w$ тахминий ҳисобларга кўра, умумий босимдан 10–15% ни ташкил қилади.

Ишчи насослар сони ва ҳисобий сув узатиши Q_x сув истеъмоли графигини тўла қоплаш ва ҳар 1 м^3 сувнинг минимал таннархини таъминлаш шартлари асосида қабул қилинади.

Ёпиқ суғориш тармоғига сув узатиш насос станцияларининг асосий насосларини танлашда уларнинг қуйидаги алоҳида хусусиятларига эътибор бериш зарур:

– аниқ сув истеъмоли графиги йўқлиги ва 24 соат давомида нолдан Q_{max} гача ҳар қандай миқдордаги сув узатишни таъминлаб бериш зарурлиги;

– сув узатишни ёмғирлатиб суғориш машиналари сони ва техник кўрсаткичларига боғлиқлиги;

– узатиладиган сув тоза бўлиши.

10. НАСОС ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЛАРИ ВА ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯ ТАЪМИНОТИ

Насосларни ҳаракатга келтириш учун электр, ички ёниш, шамол двигателлари ва қуёш панеллари қўлланилиши мумкин. Ҳозирги даврда асосан электродвигателлардан фойдаланилади. Чунки улар ихчамлиги, вазни енгиллиги, ишончилиги, иқтисодий самарадорлиги, ишлатиш ва автоматлаштириш осонлиги билан бошқа двигателлардан устун туради.

10.1. Электродвигателларни танлаш

Электродвигателни танлашда унинг ва насоснинг айланиш частотаси ва валидаги қуввати мос тушишига эътибор берилади. Электродвигателнинг қуввати (кВт) қуйидагича аниқланади:

$$N_{\text{де}} = \frac{N_{\text{max}} K}{\eta_{\text{уз}}},$$

бу ерда, N_{max} - насос валидаги максимал талаб қиладиган қуввати (кВт); унинг қиймати насоснинг характеристикасидан $N_{\text{x,max}}$ ва $N_{\text{x,min}}$ қийматлар асосида танлаб олинади ёки $N_{\text{x,max}}$, $Q_{\text{x,min}}$ ва $N_{\text{x,min}}$, $Q_{\text{x,max}}$ қийматлар асосида ҳисоблаб топилади;

K- заҳира коэффиценти, насоснинг қуввати 50 кВт гача бўлганда $K = 1,3 \dots 1,2$; 51...100 кВт бўлса, $K = 1,2 \dots 1,1$ ва 100 кВт дан ортиқ бўлса, $K = 1,1 \dots 1,05$ қабул қилинади; $\eta_{\text{уз}}$ узатманинг ФИК; насос ва двигател валлари бевосита ёки лаппакли эластик муфта ёрдамида уланганда $\eta_{\text{уз}} = 1$ қабул қилинади.

Электродвигателлар каталогидан айланиш частотаси $n_{\text{дв}}$ (ай/мин) насоснинг айланиш частотаси $n_{\text{н}}$ (ай/мин) га тенг ва қуввати аниқланган миқдорга мос келувчи горизонтал ёки вертикал валли

электродвигателнинг тури танлаб олинади. Электродвигателни танлашда ток тури, частотаси, кучи ва кучланиши, электр энергия манбасининг двигателни юргизиш ҳолатига қўядиган талаблари, атроф муҳит шароити (ҳарорат, намлик,чанглик, шамоллатиш), насоснинг юргизиш, меъёрий ва максимал айланиш моментлари двигателнинг мос айланиш моментларидан кам бўлиш ҳолатлари таҳлил қилиниши зарур.

Электродвигателнинг айланиш моментлари уларнинг каталогларида ёки паспортида берилади. Каталогдаги электродвигателларнинг меъёрий қуввати 35°C ҳаво ҳароратида ишлаши учун келтирилган. Агар ҳаво ҳарорати 35°C дан юқори бўлса, унинг меъёрий қуввати қуйидаги K_T ҳарорат коэффицентига кўпайтириб, пасайиш миқдори аниқланади:

- агар $t^{\circ} = 40^{\circ}\text{C}$ бўлса, $K_T = 0,95 (0,95)$;
- агар $t^{\circ} = 45^{\circ}\text{C}$ бўлса, $K_T = 0,9 (0,875)$;
- агар $t^{\circ} = 50^{\circ}\text{C}$ бўлса, $K_T = 0,85 (0,75)$.

Эслатма: ҳарорат коэффиценти K_T нинг қавс ичидаги қийматлари синхрон электродвигателлар учун берилган.

10.2. Насос қурилмаларининг сув сарфларини ростлаш усуллари

Агар насос қурилмасининг сув сарфини ўзгартириш керак бўлса, насосларни ростлаш усулларида фойдаланиш мумкин. Насос қурилмаларининг сув сарфларини ўзгартиришнинг икки усуллари мавжуд: **сон жиҳатдан** ва **сифат жиҳатдан** ўзгартириш усуллари.

Сон жиҳатдан ўзгартириш усуллари қаторига дроселлаш усули (задвижка ёрдамида) киради.

Сифат жиҳатдан ростлаш усуллари қаторига насоснинг ишчи ғилдирак диаметрини ўзгартириш, айланиш частотасини ўзгартириш, ёки ўқий насосларда уларнинг ишчи ғилдирак парраklarининг бурчакларини ўзгартириш усуллари ёрдамида амалга оширилади.

Барча юқорида келтирилган усуллардан насос агрегатининг айланиш частотасини ўзгартириш усули энг энергия тежамкор усуллардан ҳисобланади. Шунинг учун ҳозирда энергия самарадорлигини ошириш мақсадида электродвигателнинг айланиш частотасини ўзгартиргич қурилмаларидан фойдаланилади (инвертор қўримаси) (15-расм).

Инвертор – электродвигателга узатиладиган электр энергия частотасини назорат қилиш орқали насосдан чиқадиган сув босими ва сарфини ростлаш учун хизмат қилади.



15-расм. Электродвигателнинг айланиш частотасини ўзгартиргич қурилмаси (инвертор)

10.3. Электр энергия таъминоти

Электродвигателларни танлашда электр энергия таъминоти манбасининг техник кўрсаткичларига ва талабларига эътибор бериш зарур. Агар насос станция қуриладиган туманда паст кучланишли пасайтирувчи подстанция жойлашган бўлса, насос станциясини унга улаш мумкин. Агар насос станция юқори кучланишли электр тармоғидан (ЛЭП) ток олса, унинг биноси атрофига пасайтирувчи трансформатор подстанцияси қурилади. Унинг таркибига куч

трансформаторлари, бошқариш ва энергия тақсимлаш жиҳозлари ва ҳ.к. киради.

Насос станциясига юқори кучланишли (1000 В юқори) двигателлар ўрнатилса, у ҳолда ички эҳтиёжларни қондириш (ёрдамчи ускуналар двигателлари, ёритиш, иситиш ва ҳ.к) учун қўшимча кичик трансформатор ўрнатилади (16-расм). Ўта муҳим вазифани бажарувчи ва юқори ишончилилик даражасидаги I ва II тоифали насос станциялар алоҳида мустақил иккита манбадан электр энергия билан таъминланади. Электр энергиясини қабул қилиш ва тақсимлаш учун хизмат қиладиган электр қурилмаси – юқори кучланиш тақсимлаш қурилмаси (РУ) дейилади. Тақсимлаш қурилмаси таркибига коммутацион ва ҳимоялаш аппаратлари, ўлчов асбоблари, боғловчи шиналар ва ёрдамчи жиҳозлар киради.



16-расм. Юқори кучланишни пасайтирувчи кичик трансформатор

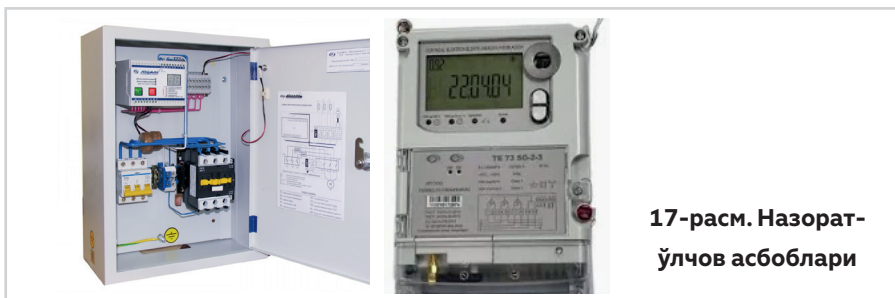
Юқори кучланишли тақсимлаш яшикларида асосан моторлар фидерларига электр энергиясини тақсимлашга хизмат қилувчи жиҳозлар мажмуаси жойлаштирилади (яъни мойли ўчиргич, ажратувчи, ўлчов трансформаторлари ва ўлчов асбоблари (вольтметр, амперметр), сақлагичлар, сигнал ёритгичлари). Тақсимлаш шитлари 500 В гача кучланишли энергияни қабул қилиш ва тақсимлаш учун хизмат қилади. Унга аппаратура, назорат ўлчов асбоблари ва уларга таълуқли жиҳозлар жойлаштирилади.

Насос станцияларининг электр энергия таъминоти, электр ускуна ва жиҳозлари бўйича ҳисоблаш, уларни йиғиш ва фойдаланиш ишларини электротехника соҳаси мутахассислари бажарадилар. Бу ҳисоблар техник-иқтисодий таққослаш асосида амалга оширилади.

10.4. Назорат-ўлчов асбоблари ва автоматика воситалари

Насос станцияларининг иншоотлари ва асосий ускуналарини бир меъёрда ишлатишни таъминлаш учун назорат-ўлчов асбоблари ўрнатилади (17-расм). Асбобларнинг таркиби, тури ва ўрнатиш жойлари асосий ускуналарининг иш жараёни ва уларни бошқариш тизимига (автоматик, диспечерлик, маҳаллий) боғлиқ равишда аниқланади.

Электрлашган насос станцияларида қуйидаги асосий технологик кўрсаткичлар назорат қилинади: насосларнинг сув узатиши, қувурлардаги босим, сув қабул қилиш бўлинмасидаги сув сатҳи ва унинг панжарадаги фарқи, электр двигателларига бериладиган токнинг кучланиши, кучи, қувват коэффиценти ва частотаси, сарфланаётган электр энергия миқдори, валнинг айланиш частотаси, насос ва электр двигател таянч ва йўналтириш подшипникларидаги мойнинг сатҳи ва ҳарорати ва ҳ.к. Насос станцияларда сув сарфини ўлчаш учун ҳажмий парракли ҳисоблагичлар, қисилган кесим юзали, парциал, ултратовуш ва электромагнит сарф ўлчагичлардан фойдаланилади.



17-расм. Назорат-ўлчов асбоблари

Ультратовушли сарф ўлчагичи (18-расм) 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 ўлчагичининг ўлчаш аниқлиги юқори ва қувурни ташқи қисмига ўрнатилади. Лекин унинг нархи қиммат ва юқори малакали хизмат кўрсатиш ҳамда махсус қурулмаларда даврий равишда нол ҳолатини текшириб туриш талаб этади.



18-расм. Ультратовушли сарф ўлчагичи

Манометрлар ва вакуумметрлар - суюқлик босимини ўлчаш учун хизмат қилади (19-расм). Ҳар бир насоснинг босимли узаткичига манометр ва сўргичига вакуумметр ўрнатилади. Агар насос ўзгарувчан сўриш баландлигида ишласа яъни сўриш қувиридаги босим атмосфера босимидан ортиб ва камайиб турса, сўргичга мановакуумметр ўрнатиш зарур бўлади.

Ифлосланган суюқликлар узатувчи насос станцияларда манометрлар махсус тундиргич-бўлинма орқали уланади. Манометрлар ва вакуумметрларни пружинали, гидравлик (сувли ва симобли), электрик ва ўзи ёзиб борувчи турлари ишлаб чиқарилади. Амалиётда асосан пружинали манометр ва вакуумметр кенг қўлланади. Уларни спиралсимон ёки эгилган қувурча ва уч йўналишли

жумрак орқали насоснинг узаткич ва сўригичига улаш тавсия этилади. Чунки уларни ишлатишда қувурчадаги ҳавони чиқариш ёки ҳаво киритиш зарур бўлади.



19-расм. Манометр тасвири

Дифференциал манометрлар иккита нуқтадаги босимлар фарқининг ўлчаш учун хизмат қилади. Уларда ишчи суюқлиги симоб ёки сув бўлиши мумкин. Механик қалқовучли ДП турдаги диффманометрлар ўзи ёзиш механизми билан жиҳозланган ҳолда тайёрланади.

Автоматика воситалари - насос агрегатларини хизматчи ходимлар иштирокисиз, олдиндан ишлаб чиқилган дастур асосида бошқаришни таъминлайди, станциянинг ишончли ва узлуксиз ишлаши, ускуналарни сақланиш даражасини ва агрегатларнинг иш самарадорлигини оширади, ишчи ходимларнинг иш шароити яхшиланиши ва меҳнат унумдорлиги юқори бўлишини таъминлайди.

Бошқариш хусусияти бўйича насос станциялари 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 ишга солиш, тўхтатиш ва сув узатишини ростлаш билан боғлиқ барча ишлар насос станция биносидан узоқ масофада жойлашган диспетчерлик пунктидан бошқарилади.

Насос станциянинг иншоотлари ва ускуналари уларни бир меъёردаги иш тартиби бузилишини қайд этувчи ва сигнал берувчи, ҳамда ҳалокат келиб чиқадиган хавфли, ортиқча юкламали ҳолларда шикастланган агрегатларни ёки станцияни тўхтатувчи назорат-ўлчов асбоблари билан таъминланган бўлиши зарур.

Автоматика воситалари қуйидаги вазифаларни бажаради:

- асосий насос агрегатларининг электр двигателларини ишга солиш ва тўхтатиш учун импульс ҳосил қилади ва узатиб боради;
- электр двигателларни ишга солиш ва тўхтатиш билан боғлиқ жараёнлар оралиғида маълум бир вақтни сақлаб туради;
- 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 тўхтади;
- бинонинг белгиланган ҳарорати ва лойиҳавий вентиляция тизими кўрсаткичларини ушлаб туради;
- насос агрегатларининг сув узатиши ва босимини ростлаб туради.

Автоматлашган насос станцияларда насос агрегатларини юргизиш ва тўтатиш жараёни юборилган импульс асосида қатъий кетма-кетлик бўйича бажарилиши лозим. Масалан, асосий насослар

пастки бьефдаги сув сатҳидан юқорига ўрнатилганда, уларни сувга тўлдириш учун вакуум-насос ишга туширилади. Асосий насосларга сув тўлиши билан электроконтакт датчик (ЭРСУ-3) асосий электр двигателларни юргизиш ва вакуум – насосларни тўхтатишга сигнал беради.

Электр двигателлар номинал айланиш частотасига етиши билан кулфакларни очишга ва улар тўла очилиши билан юргизиш жараёни якунланганлиги ҳақида сигнал берилади. Насос агрегатларини тўхтатиш тескари тартибда амалга оширилади. Автоматлашган насос станциялар бир меъёردа ишлаш даврида қуйидагилар назорат қилиб борилади: пастки ва юқори бьефлардаги ва дренаж қудуқларидаги сув сатҳлари, электр двигателларнинг ёғ ванналаридаги ва ёғ-мой қозонларидаги мой сатҳлари, ҳамда электр двигателларнинг ўрамлари ва подшипникларидаги ҳарорат, қувурлардаги сув, мой ва ҳаво босимлари, техник-сув таъминоти тизимларидаги сув оқими, хас-чўп тўсувчи панжарада сув сатҳининг фарқи ва ҳоказо.

Бошқариш жараёнларини автоматлаштириш анжомларини ўзгармас ток генератори ҳосил қиладиган ўзгармас ток билан таъминлаш зарур. Насос агрегатларини автоматик бошқаришни таъминлаш учун электромагнит, механик, гидравлик ва иссиқлик анжомлари қўлланилади. Насос станциясининг 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 чиқувчи сигналларни ўзгартириб берувчи элемент ҳисобланади.

Бу турдаги воситаларга қуйидагиларни киритиш мумкин:

1) сув сатҳи релеси канал ёки сув манбасидаги, қудуқдаги ва ҳажмий идишдаги суюқлик сатҳи ўзгаришига боғлиқ равишда

агрегатларни ишга солиш ва тўхтатишга импульс беради. Насос станцияларида қалқовучли ва электродли реле қўлланилади.

Қалқовучли сатҳ релеси қуйидагича тузилган: сув сатҳи назорат қилинадиган манбага қалқовуч 1 эгилувчан сим билан осилиб, сим блок 3 орқали ўтказилади ва унинг иккинчи учига мувозанатловчи юк 6 осиб қўйилади. Симга иккита 2 ва 5 шайбалар маҳкамланиб, сув сатҳи ўзгаришида контактловчи 8 мослама 4 коромисласини ҳаракатга келтиради ва улар контактларни туташтиради. Бу контактлар насос агрегатларини бошқариш тармоғини туташтириб ёки узиб туради, ҳамда сув сатҳининг маълум чегараларида сигналлар беради.

Электродли сув сатҳи релесининг асосий элементлари иккита электрод бўлиб, унинг ишлаш тарзи суюқликнинг электр ўтказувчанлигига асосланган. Сув сатҳи кўтарилганда электродлар туташади ва оралиқ электромагнит реледа қўзғалиш ҳосил бўлиб, бошқариш тармоғини улаб беради. Сув сатҳи пасайганда электродлар очилиб қолади ва оралиқ реледа ток йўқолади ҳамда бошқариш тармоғини узиб қўяди.

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.

Насос станцияларини электр энергияси билан ишончли ва мунтазам таъминлаш, насос – куч ускуналарини, сўриш ва босимли тармоқларни, қувурлардаги арматура ва жиҳозларни доимий иш ҳолатида бўлиши автоматик бошқаришга ўтишнинг асосий шартидир. Назорат-ўлчов асбоблари, сув сатҳи ва сув сарфи ўлчагичлари, сигнализаторлари сув сатҳи ва ускуналар ҳолатини назорат қилиб, насос станцияларнинг автоматик тизимларига сигнал узатиб туради.

11. ФЕРМЕР ХЎЖАЛИКЛАРИ, КЛАСТЕРЛАРДА НАСОСЛАР ЎРНАТИШДА ЮЗАГА КЕЛАДИГАН МУАММОЛАР

Ҳар бир фермер хўжалигида қишлоқ хўжалиги маҳсулотини етиштиришда яъни экин майдонида етиштириладиган экин турларига керак бўлган сув миқдорини узатиб суғорилади. Агар экин майдонининг ер сатҳи белгиси сув манбаидаги белгисидан юқорида жойлашган бўлса, бундай ҳолатларда насос қурилмаси ёрдамида экин майдони суғорилади. Ва сувни етказиб керакли суғориш майдонининг ер сатҳи белгисига кўтариб бериш учун насос қурилмасини тўғри танлаб тўғри ўрнатиш керак бўлади.

Насосларни танлашда нималарга эътибор қаратиш зарур?

Сув сарфи

Насос қурилмасининг сув сарфини аниқлаш учун асос бўладиган нарсаси бу сув истъеъмол графиги ҳисобланади. Сув истъеъмол графиги экин майдонида етиштириладиган экин турларига боғлиқ бўлади. Яъни ҳар бир экин тури уни етиштириш учун ер қатламида ривожланадиган томирлари (илдизлари) учун керакли миқдорда сув миқдорини талаб қилади. Ҳар бир экин турига керак бўлган сувнинг миқдори экин майдонига нисбатан келтирилган гидромодул кўрсаткичи (суғориш нормаси) билан таърифланади.

Сув сарфи суғориладиган ер майдони, етиштириладиган экинларнинг суғориш мавсумидаги сувга бўлган максимал талаби,

суғориш технологияси ва техникаси, сувни манбадан экин майдонига етказиш тармоғининг тури ва ҳолатига боғлиқ ҳисобланади.

Замонавий суғориш технологиялари жорий қилинганда:

Сув сарфи - суғориш майдонида етиштирилаётган экинларнинг сувга бўлган максимал талаби бўйича аниқланади.

Бу ҳисоб-китоблар ер участкасидаги экинларнинг энг катта транспирацияси асосида аниқланади.

Анъанавий суғориш усули қўлланганда насос агрегатининг сув сарфи қўйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$Q = (q_{\text{кел.мах}} * \omega) / \eta_{\text{ст}}$$

Q – насос агрегатининг сув сарфи, куб м/с, куб м/соат;

$q_{\text{кел.мах}}$ – экин майдонининг келтирилган максимал гидромодули, (л/с)/га, (куб м/с)/га;

ω – суғориладиган жами майдон, га;

$\eta_{\text{ст}}$ – суғориш тармоғининг фойдалиш иш коэффициенти.

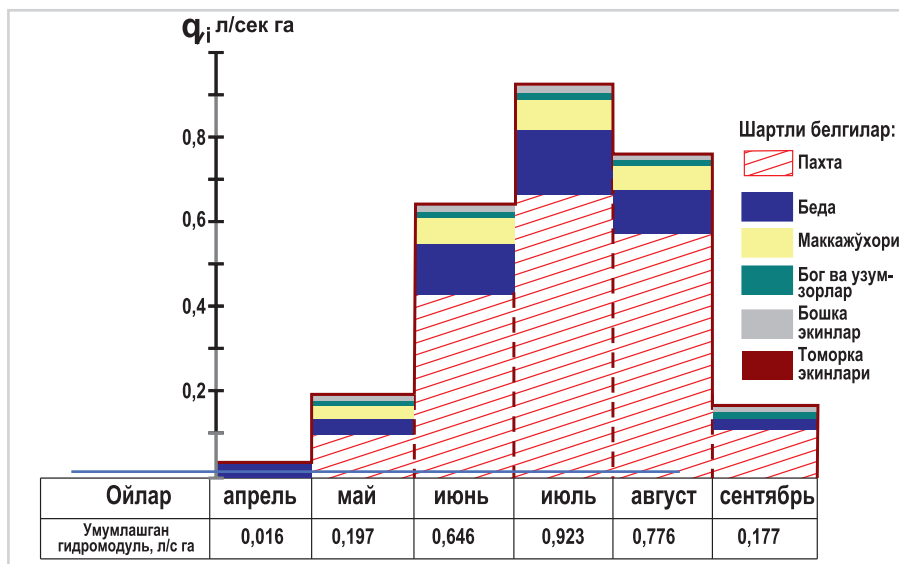
Масалани ечиш тушунарли бўлиши учун бир мисолни кўриб чиқамиз.

Экин майдонини суғориш учун керакли сув сарфини аниқлаймиз, фермер хўжалигининг ер майдони $\omega = 20$ га келтирилган гидромодул, $q = 0,92$ л/с га (графикка асосан 18-расм).

сув манбадан экин майдонигача лоток тармоғи орқали узатилади, лоток тармоғининг ФИК ($\eta_{\text{лоток}} = 0,98$)

$$Q = \frac{q * \omega}{\eta} = \frac{0,92 * 20}{0,98} = 0,0188 \text{ м}^3/\text{с}$$

Демак, тепада кўрсатилган шароитлар ва етиштирилаётган экин турларига керакли бўладиган максимал сув сарфи $0,0188 \text{ м}^3/\text{с}$ ташкил қилади ва шунинг учун танланаётган насоснинг сув сарфи $0,0188 \text{ м}^3/\text{с}$ ни таъминлаб бериши зарур.



20-расм. Майдонда етиштириладиган экин турлари асосида умумлаштирилган гидромул графиги

Сувни кўтариш баландлиги

Сувнинг кўтариш баландлиги – манбадаги сув сатҳи, сувни қабул қилувчи суғориш тармоғидаги сув сатҳи, экин майдони баландлиги, сув босимини сўрувчи ва босимли қувурлар ҳамда улардаги жиҳозларда (фитингларда) йўқолишига боғлиқ.

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

$H_{\text{ст}}$ - геометрик кўтариш баландлиги, м;

$$H_{\text{ст}} = H_{\text{с}} + H_{\text{к}}$$

$H_{\text{с}}$ - сувнинг сўриш баландлиги, м;

$H_{\text{к}}$ - сувнинг кўтариш баландлиги, м;

$\Sigma \Delta h_{\text{тизим}}$ - сув босимини сўрувчи ва босимли қувурлар ҳамда улардаги жиҳозларда (фитингларда) йўқолиши, м.

Насоснинг сувни умумий кўтариш баландлигини аниқлаш маҳаллий шароитга боғлиқ бўлади. Масалан, бизнинг шароитга кўра насоснинг сўриш баландлиги - $H_c = 4,0\text{м}$ бўлса, кўтариш баландлиги - $H_k = 6,0\text{м}$ бўлса умумий геометрик баландлиги қуйидагича аниқланади:

$$H_{\text{ст}} = H_c + H_k = 4\text{м} + 6\text{м} = 10\text{м}.$$

Сув босимининг йўқолиши

Босим йўқолиши гидравлик ҳисоб-китоблар асосида аниқланади.

Тахминий ҳисоблар учун босим йўқолиши умумий босимдан 15% ни ташкил қилади.

$$\Delta h_{\text{тизим}} = H_{\text{ст}} * 15\% = 10 * 0,15 = 1,5 \text{ м}$$

Умумий кўтариш баландлиги

$$H_{\text{ум}} = H_{\text{ст}} + \Delta h_{\text{йўқолиш}} = 10 + 1,5 = 11,5\text{м}$$

Шундай қилиб, кўрилатган шароит учун керакли насоснинг кўтариш баландлиги 11.5 м га тенг бўлиши зарур.

12. ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯ ТАЪМИНОТИ БЎЛМАГАН ХУДУДЛАРДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ДИЗЕЛЬ ВА БОШҚА НАСОСЛАР БЎЙИЧА МАЪЛУМОТ ВА ТАВСИЯЛАР

Ҳозирда Ўзбекистон ҳудуди деярли электроэнергия билан таъминланган бўлса-да, маълум бир ҳудудлар борки, у ерга электроэнергия таъминоти тизими етиб бормаган. Бундай шароитларда насосларни юритиш учун дизель ва бошқа насослардан фойдаланиш мумкин (21-расм).



21-расм. Дизель насос қурилмаси

Насосларни ишлатишда муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

Ҳозирда жаҳонда муқобил экологик тоза энергия манбаларидан фойдаланишга катта эътибор берилмоқда. Шу жумладан,

қуёш энергия манбаларидан фойдаланиш мақсадида қуёш энергия қурилмаларидан фойдаланиш республикамиз ва чет эл мамлакатларида кенг йўлга қўйилган.

Агар ушбу кўрсатилган қуёш энергетик қурилмаларидан фойдаланиш йўлга қўйилса, ҳам насослардан фойдаланиб суғоришда энергия самарадорлиги ошган бўлади ва атроф-муҳитга ҳам салбий таъсир умуман бўлмайди (22- расм).



22-расм. Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш

12.1. Насослардан фойдаланишдаги асосий талаблар

1. Фермер хўжалигининг ер майдони- ω . Насосни ишга тушириш - насос сув билан тўлдирилиши зарур.
2. Насосни тўғри ўрнатиш - мумкин бўлган сўриш чуқурлигига амал қилиш керак.
3. Сўриш қувурини тўғри ўрнатиш.
4. Мусбат сўриш баландлигида сўриш қувурининг бошида тескари клапанларни ўрнатиш.

5. Сўриш қувурининг бош қисмида ўрнатилган фильтр қурилмасини доимий равишда назорат қилиш ва тозалаб туриш тавсия этилади.

6. Насосни тўғри ишлатиш - сальник ва подшипникларни назорат қилиш.

7. Насосдаги кавитация жараёнининг олдини олиш ва назорат қилиш.

8. Насослардан фойдаланишда умумий техника хавфсизлиги қоидаларига риоя қилиш зарур. Ишга тушириш ва тўхтатиш қоидаларига риоя қилиш;

9. Паспортларида кўрсатилган эксплуатацион режимларида ишлатиш;

10. Жиҳозлардан фойдаланиш даврида носозликларни вақтида аниқлаш ва уларни бартараф этиш;

11. Ўз вақтида бўғинларни тозалаш ва мойлаб туриш;

12. Шу билан биргаликда, насос агрегатлари ўрнатиладиган жойи сув босмайдиган, қуруқ жойда бўлиши зарур.

13. Қуёш тушмайдиган, шуни ҳисобига ортиқча насос агрегатлари, айниқса, электродвигатель қизиб кетиш ҳолати бўлмаслигига эътибор берилиши керак.

14. Насос қурилмасининг таркибига кирувчи асбоб-ускуналар яъни айланиш частотасининг ўзгартиргич қурилмаси (инвертори), назорат асбоб-ускуналар қизиб кетмаслигини назорат қилиш лозим.

15. Насосларни ишлатиш жараёнида доимий равишда техник кўрик ишларини бажариш зарур. Ишга туширилган насос агрегати ортиқча шовқинсиз, равон ишлаши лозим. Сўриш ва босимли қувурлардан ва насос корпусидан сув чиқиб кетиш ҳолатлари бўлмаслиги керак. Агар сўрувчи қувурга вакуумметр ва босимли қувурга манометр ўрнатилган бўлса, қувурлардаги босимларни назорат қилиб туриш керак.

16. Насос агрегатларидан фойдаланиш жараёнида уларни техник ҳолатини яхши даражада ўшлаб туриш учун доимий равишда таъмир ишлари бажарилиши ва амалга оширилиши белгиланади. Уларни қайси муддатда бажарилиши меъёрий ҳужжатларда кўрсатилган. Одатда ҳар бир 1-2 йил оралиғида жорий таъмир ишлари бажарилади. 4-6 йил оралиғида туб (капитал) таъмир ишлари режалаштирилади. Таъмир ишлари фақатгина маъсул мутахассис ходимлар томонидан бажарилади.

13. НАСОСЛАРДАГИ НОСОЗЛИКЛАР ВА УЛАРНИ БАРТАРАФ ҚИЛИШ УСУЛЛАРИ

Носозлиги моҳияти	Носозлиги сабаби	Бартараф қилиш усули
1	2	3
1. Марказдан қочма насослар		
1. Ишга туширилгандан сўнг сув ҳайдамай қолиши	Сўриш қувурига ҳаво сўрилиши	Сальниклар, чокларнинг болт ва гайкалари маҳкамланади, сўриш қувурининг кириш қисмини сўвга ботирилиш даражаси таъминланади
2. Насоснинг кам сув узатиши	Насосга ҳаво кириши	Юқоридаги тадбирлар амалга оширилади
	Ишчи ғилдирак ифлосланиши	Текшириш ва тозалаш зарур
	Ишчи ғилдирак ёки зичлаш ҳалқасининг шикастланиши	Очиш, текшириш ва алмаштириш
	Қувурларнинг ифлосланиши ёки тўсилиб қолиши	Сўриш ва босимли қувурларни текшириш ва тозалаш
	Ишчи ғилдиракни қобиққа нисбатан силжиб қолиши	Ишчи ғилдиракни текшириб, тўғри жойлаштириш

3. Двигателнинг ортиқча зўриқиши	Двигател нотўғри танланган Насос нотўғри танланган.	Текшириш ва двигателни алмаштириш. Насос ишчи ғилдирагини йўниш имконияти текшириб кўрилади ёки юқори айланиш частотали двигател ўрнатилади.
4. Насоснинг зарурий босимини ҳосил қила олмаслиги	Ишчи ғилдирак чиқиш қисмида куракларининг ейилиши	Ишчи ғилдирак алмаштирилади
	Ишчи ғилдирак зичлаш қисми тирқишининг сувдаги абразив заррачалар таъсирида кенгайиб кетиши	Зичлаш халқаси алмаштирилиб, тирқишини торайтириш
	Сувда ҳаво борлиги	Сўриш қувурининг уланиш жойларини текшириш, салникларини алмаштириш ва қисиш
5. Сальникдан сув оқиши	Сальник арқони ейилган ёки нотўғри ўрнатилган	Сальник арқони алмаштирилади ёки қайта ўраб тиқилади

6. Насоснинг қобиғида шовқин, қарсиллаши эшитилиши, юқори даражада тебраниши	Кавитация ҳодисаси	Ишчи ғилдиракнинг ҳамма куракларини бурчаги бир хилда ўрнатилишини текшириш ва созлаш ёки насосни иш тартибини ўзгартириш
	Сўриш ёки босимли қувурларнинг қисилиш ёки тўсилиши	Қувурларни тозалаш
	Хас-чўп тўсувчи панжаранинг ифлосланиши ёки сув қабул қилиш бўлинмасида лойқа чўкиши	Сўриш қисмини лойқа ва хас-чўплардан тозалаш

ХУЛОСА ВА ТАВСИЯЛАР

Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги учун сув ресурслари жуда муҳим омил ҳисобланади. Мамлакатимиз қуруқ зонада жойлашганлиги сабабли фермер хўжаликларини ривожлантиришда кўплаб қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштириш учун қўшимча суғориш талаб этилади. Ўзбекистон ҳудудида об-ҳаво шароити қуруқ ва ёмғир кам ёғадиганлиги сабабли суғориш тизими республикамизда жуда кенг ривожланган, жумладан замонавий машина суғориш технологияларидан фойдаланиш ҳозирда катта аҳамиятга эга.

Ҳозирги пайтда қишлоқ хўжалиги, айниқса фермер хўжаликларида қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштиришда сув ва энергияни тежаш технологияларига катта эътибор берилмоқда. Фермер хўжаликларида суғориш майдонларга сувни етказиб бериш учун керак бўладиган насос қурилмаларини тўғри лойиҳалаш, насос агрегатларини тўғри ўрнатиш ва насосларни тўғри танлаш масалалари жуда муҳим аҳамиятга эга. Чунки насос агрегатларни тўғри танлаш ва ўрнатиш, ва уларни замонавий двигатель ва қурилмалар билан жиҳозлаш ҳисобига анча катта миқдорда энергия самарадорликка эришиш имкониятини яратади, ва шу билан биргаликда насос қурилмаларини узоқ вақт мобайнида тўхтовсиз, ишончли ва хавфсиз ишлашини таъминлайди.

Ҳозирда республикамиздаги кўплаб суғориш майдонларида сувни тежаш (томчилатиб, ёмғирлатиб суғориш, ер ости суғориш) технологияларидан фойдаланилади, бу каби суғориш технологиялар қўлланганда, албатта, асосан насос агрегатларидан фойдаланилади. Шу ҳолатни инобатга олган ҳолда, насос агрегатларини тўғри танлаб, ўрнатиб ва тўғри ишлатилиши бир тарафдан сувни тежалишига ва

иккинчи тарафдан эса энергияни самарали фойдаланиш имконини беради.

Ушбу қўлланмада фермер хўжалигида қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштиришда керак бўладиган замонавий насослар, насос агрегатлари ва қурилмаларни маҳаллий шароитларига мос равишда тўғри танлаш ва ўрнатиш бўйича керакли маълумотлар берилган.

Ўйлаймизки, ушбу қўлланмадаги маълумотлар фермер хўжалигида қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштиришда самарали суғориш усулини қўллаб, сифатли ва юқори ҳосил олиш ҳамда юқори иқтисодий самарага эга бўлишда фойдаси тегади деган умиддамиз.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Мирзиёев Ш.М. “Эркин ва фаровон демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз.” Тошкент, Ўзбекистон, 2016.-56 б.
2. Мирзиёев Ш.М. “Танқидий таҳлил, қатъий тартиб - интизом ва шахсий жавобгарлик – ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қоидаси бўлиши керак.” Тошкент, Ўзбекистон, 2017.- 104б.
3. Мирзиёев Ш.М. “Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таминлаш – юрт тарақиёти ва халқ фаровонлигининг гарови.” Тошкент,Ўзбекистон, 2017.-48б.
4. Мирзиёев Ш.М. “Ўзбекистонни ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси.” Т., Ўзбекистон, 2017. «Газета.уз».
5. Д.Р.Базаров, Б.Р.Уралов, Кан Э.К., С.Қ.Хидиров, Ф.К.Артикбекова. “Гидромашиналар.” Ўқув қўлланма. Тошкент, 2021, ТИҚХММИ, 566 б.
6. Д.Р.Базаров, С.Қ.Хидиров, Б.Э.Норқулов, О.Ф.Воҳидов, Ф.Қ.Артикбекова. “Насос станцияларини лойиҳалаш ва насос қурилмаларини синаш.” Дарслик. Тошкент, 2020, ТИҚХММИ, 186 б.
7. М.Мамажонов, Д.Базаров, Т.Турсунов, Б.Уралов, С.Хидиров, Н.Ражабов, Б.Норқулов “Насос станцияларидан фойдаланиш ва диагностикаси” Дарслик. Тошкент, 2019, “Наврўз” нашриёти, 348 б.

8. Т.Турсунов, Д.Базаров, Б.Матякубов, М.Бердиев, Н.Ражабов, Ф.Артикбекова “Гидроэнергетик иншоотлар.” Дарслик. Тошкент, 2019, “Наврўз” нашриёти, 216 б.
9. Д.Р.Базаров, Ж.Н.Мирзаев, С.Қ.Хидиров, Б.Ш.Матякубов, М.С.Бердиев, Б.Шодиев “Қудуқли насос қурилмалари”. Ўқув қўлланма. Тошкент, 2019, ТИҚХММИ, 110 б.
10. Д.Р.Базаров, Н.Н.Линкевич, У.У.Жонқобилов, С.С.Эшев, Б.Э.Норкулов, Ф.К.Артикбекова. “Гидротехнические сооружения. Насосные станции и гидроэлектростанции.” Учебник. С. 316. Ташкент -2021.
11. Н.М.Икрамов, “Насослар ва насос станциялари.” Ўқув қўлланма. Тошкент, 2020, ТИҚХММИ, 178 б.
12. Р.Р.Эргашев “Насос станцияларидан фойдаланиш” Дарслик. Тошкент, 2019, ТИҚХММИ, 336 б.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

[illegible]

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

[illegible]

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

This image shows a single page of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, leaving small margins at the top and bottom. There is no handwriting or other markings on the paper.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

[illegible]

[illegible]

У 62

Суғоришда насослардан фойдаланиш [Матн]. – Тошкент:

О‘qituvchi nashriyoti, 2025. – 72 б.

ISBN: 978-9910-8046-3-2

КБК 40.62(5Ў)+31.56

УЎК 631.674(575.1)(072)

Лойиҳа ғояси муаллифи ва ташкилотчиси “Агробанк” АТБ

Сув китоб тўплами

Суғоришда насослардан фойдаланиш

24-китоб

Муҳаррир-мусахҳиҳ

Ч. Латипов

Саҳифаловчилар:

Р.Халиков, А.Камилов

Дизайн

С.Дониёров

“О‘qituvchi” нашриёти

Тошкент – 2025

Нашриёт лицензияси: № 611547.

Босишга 20.05.2025 да рухсат этилди.

Бичими 60x84 ¹/₁₆. ALS Agrofont гарнитураси.

Офсет босма усулида чоп этилди.

Адади 2000 нусха.

Буюртма рақами 1332.

“Kolorpak” МЧЖ босмахонасида чоп этилди.

Тошкент шаҳар, Янги шаҳар кўчаси, 1^А.