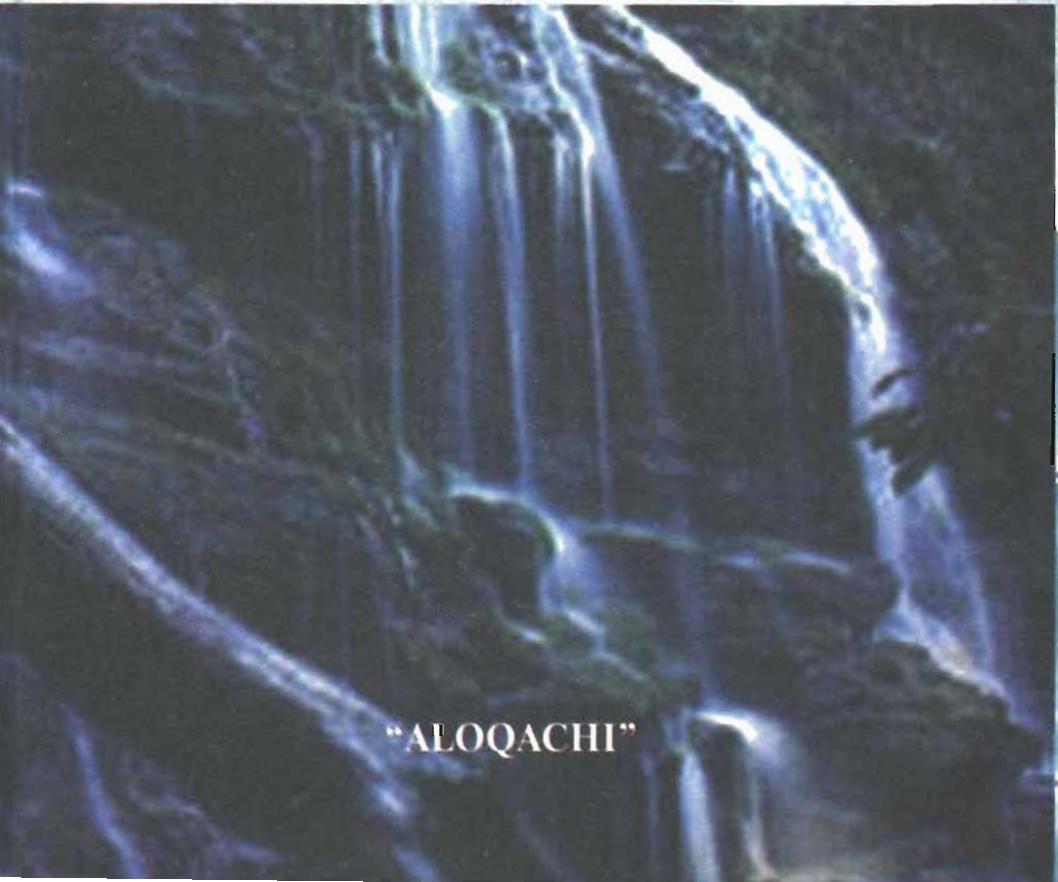


26.23
Р49

А. РИЗАЕВ, У. БАХРАМОВ

СУВ ОЛУВЧИ ИНШООТЛАРНИ ЛОЙИХАЛАШ



"ALOQACHI"

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

А.РИЗАЕВ, У. БАХРАМОВ

**Сув олувчи иншоотларни
лойиҳалаш**

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус
таълим вазирлиги томонидан ўқув кўлланма
сифатида тавсия этилган



ТОШКЕНТ – 2007

А.Ризаев, У. Бахрамов. Сув олувчи иншоотларни ло-
йиҳалаш. Т., «ALOQACHI»., 2007, 160 бет.

Сув олувчи иншоотларни лойиҳалаш – «Темир йўл
станциялари ва аҳоли пунктларининг сув таъминоти»
фани бўйича ўқув қўлланма. Мазкур қўлланма темир
йўл муҳандислари институтининг «Муҳандислик тизим-
лари қурилиши» бакалаврлик йўналиши талабаларига
мўлжалланган. Қўлланмада Ўзбекистон очиқ сув манба-
ларининг табиий шароитлари ҳамда «Қурилиш норма-
лари ва қоидалари» тавсиялари инобатга олинган.

Тақрізчилар: А.Л. БАРХАНАДЖАН т.ф.н., доц.,
«ТАЙИ»нинг кафедра мудири;
И.М. ОХРЕМЕНКО «Сув таъминоти
ва канализация» кафедраси
доценти.

ISBN 978 – 9943 – 326 – 06 – 4

© «ALOQACHI» нашриёти, 2007.

КИРИШ

Шаҳар, қишлоқ ва саноат корхоналари сув таъминоти халқ хўжалигининг асосий тармоқларидан ҳисобланади. Истеъмол қилинадиган сувнинг сифати ва танархи сув иншоотларнинг тўғри лойиҳаланишига ва бунда кўп омилларни ҳисобга олинишига боғлиқ.

Қурилиш йўналишига эга бўлган институтларни «Сув таъминоти ва канализация» мутахассислиги талабалари учун сув олувчи иншоотлар бўйича ўзбек тилида ўқув қўлланмалари йўқлигини ҳисобга олиб, ушбу кичик ҳажмли ўқув қўлланмаси ёзиди.

Ушбу қўлланмада очиқ сув манбаларида сув олувчи иншоотларни лойиҳалаш усуллари берилган. Дарё бўйи сув олувчи иншоотлари очиқ сув манбалари билан ишловчи иншоот таркибига киради.

Бундай сув олувчи иншоотлар сув таъминоти тизимида етакчи ўринни эгаллади. Бундай иншоотлар бошқа хил сув олувчи иншоотларга нисбатан турли хилдаги шароит таъсирларига бардош беради. Шу билан бирга бундай иншоотлар ўзининг асосий вазифаси бўлмиш – аҳолини ичимлик суви билан таъминлашни яхши бажаради.

Ташки очиқ сув манбаларига табиий ҳолдаги дарёлар ва сув омборларини киритиш мумкин. Бу манбалардан фойдаланиш учун, энг аввало, улардаги сувларни фасллар бўйича тебранишини билиш муҳим аҳамиятга эга дир.

Очиқ сув манбаларидан сув олувчи иншоотлар ўзининг асосий вазифаси бўлмиш – узлуксиз очиқ табиий сув манбаидан етарлича сув олиб, уни механик тозалайди яъни балиқ, шох-шаббалар ва бошқа хил нарсаларни сув олиш иншоотига кириб қолищдан ҳимоя қиласди.

Юқоридаги ҳамма вазифаларнинг бажарилиши сув олиш иншооти жойини танлаш вақтида ҳисобга олинади. Бундан ташқари, кўп ҳолларда сув олиш иншоотини І босқич насос станцияси билан бир иншоотда жойлаштирилади.

Шундай қилиб, энг аввало, биз сув олиш иншоотини лойиҳалаёттан вақтимизда нафақат сув манбаидан унумли фойдаланишни, балки сув манбаси сифатига бўлган талабларни ҳам ҳисобга олишимиз керак.

Бу икки хил категорияли талаблар бажарилишининг зарурлиги очиқ сув олиш манбаларида турли хилдаги сув олиш иншоотларини: дарё бўйи, дарё ўзани, орол тури, сузуб юрувчи ковшли, инфильтрационларнинг ишлатилиши сабабдир.

Шунингдек, ўқув қўлланмада оқава сувларни тозалаш иншоотларини танлаш усуllibарига ҳам алоҳида ўрин берилган бўлиб, унда аҳоли турар-жойларида оқава сувларини механик ва биокимёвий тозалаш ҳамда оқава сувларни сув ҳавзаларига тушириш жараёни каби мавзулар атрофлича ёритилган.

Ушбу қўлланма бакалавриатуранинг темир йўл станциялари ва аҳоли пунктларининг сув таъминоти мутахassisлиги бўйича тавсия этилади.

I боб. СУВ МАНБАЛАРИДАН СУВ ОЛУВЧИ ИНШООТЛАРНИ ЛОЙИХАЛАШ

1.1. Сув олувчи иншоотларнинг ҳисобга олинадиган сув берга олиш қуввати

Сув олувчи иншоот сув таъминоти системасининг асосий қисмларидан бири бўлиб, унинг яхши ишлаши шаҳарни тинимсиз сув билан таъминлашда катта аҳамиятта эга. Сув олувчи иншоотларни лойиҳалаш учун асосий кўрсаткич бўлган шаҳар ёки саноат корхонаси сув сарфига яна сув олувчи иншоотни ўзи учун сарфланадиган сув сарфини қўшиб ҳисобга олинадиган сув сарфи топилади, уни қуйидаги жадвал шаклида ёзиш мумкин.

Сув ишлатилиши бўйича асосий кўрсаткичлар I-жадвал

Тр	Сув ишлатувчи- лар тури	Ишлатиладиган сув миқдори			
		Ҳисобга олинган вақт учун		Келгусида ишлатилади	
		м ³ /кун	м ³ /сек	м ³ /кун	м ³ /сек
1	2	3	4	5	6
1	Шаҳар сув сар- фи миқдори				
2	Иншоотнинг ўзи учун ишла- тиладиган сув миқдори (5 – 10%)				
	Умумий сув сарфи				

Иншоотнинг ўзи учун ишлатиладиган сув сарфи панжара, тўрлар ва фильтрларни ювиш учун ва чўкмани чиқариб ташлашда сарф бўлади. Бу сарфни лойиҳада шаҳар сув сарфи миқдорини 5 – 10 %га тенг деб олса бўлади.

Иншоотнинг ўлчамлари иншоотни келгусида ишлатиш учун мўлжалланган бўлади, ундаги ускуна ва жиҳозлар эса ҳисобга олинган вақт учун олинади.

Сув оловчи иншоотларни лойиҳалаш учун табиий кўрсаткичлар

2-жадвал

Тр	Сув манбай тури	Сатҳлар					Дарё сув оқими тезлиги	
		Қирғоқ сатҳи	Сувнинг энг баъанд сатҳи	Сувнинг энг паст сатҳи	Ўзантаги сатҳи	Аралаштирувчи тепаси сатҳи	Энг катта	Энг киичик
1	2	3	4	5	6	7	8	▪
Лойқалик кг/м ³	Муаллақ заррача гидравлик йириклиги мм/сек	Лойқа заррачаши йириклиги 10^4 мм	Ях қалинлиги, м			Ўзантаги ва қирғоқ ери таркиби	Қирғоқ тузилиши	Қирров балл
10	11	12	13	14	15	16	17	18

Бошқа кўрсаткичларга сув оловчи иншоотнинг ишончлилик даражаси ва яна ҚМК 2.04.02 – 4 бўйича сув манбайнинг табиий шароити олинади.

Иккинчи жадвалда шаҳар ва дарё учун аниқ кўрсаткичлар келтирилади.

Агар ҚМҚ 2.04.02 – 4 бўйича табиий шароитлар берилган бўлса, у ҳолда кўрсаткичларга нисбатан олинади.

ҚМҚ бўйича табиий шароитлар енгил, ўрта, оғир ва жуда оғир шароитларга бўлинади.

А. Енгил шароитда лойқалик $0,5 \text{ кг}/\text{м}^3$ гача, сув манбасининг ўзани мустаҳкам, оқим ичи яхлаш бўлмайдиган, устки яхлаш қалинлиги $0,8 \text{ м}$. дан кам бўлган ва бу ях қатлами ўзгармайдиган бўлади. Яна сувда ҳар хил сув ўтлари, чиғаноқлар йўқ бўлиб, ифлосликлар кам бўлади.

Б. Ўртача шароитда лойқалик $1,5 \text{ кг}/\text{м}^3$ гача, қиргоқлари мустаҳкам бўлиб, унинг ўзгариши $\pm 0,3 \text{ м}$. гача, қиргоқ бўйлаб оқаётган лойқалар қиргоқ қиялигига таъсир қилмайди.

Яна бундай шароитда сув оқими ичида ях ҳосил бўлади. Ях қатлами ҳосил бўла бошланиши билан ички ях ҳосил бўлиши тўхтайди. Ях қировлари ўзанни тўсиб қўймайди. Ях қатлами мустаҳкам бўлиб, унинг қалинлиги $1,2 \text{ м}$. гача бўлади.

Яна ифлосликлар, сув ўтлари бор бўлиб сув оловчи иншоот ишига таъсир қилмайди. Ёғоч оқизиш ва кема қатнови бор.

В. Оғир шароитда лойқа $5 \text{ кг}/\text{м}^3$ гача, ўзан таги ва қиргоқ ўзгариб туради ва сатҳ $1-2 \text{ м}$. гача ўзгариб туради. Қиргоқларнинг ювилиб кетиши ва лойқанинг қиргоқ бўйлаб ҳаракати қиргоқ қиялигига таъсир қиласди. Бир неча қават ях қатламлари ҳосил бўлади. Ях қировлари кўп оқади, яхлар ўзанни $60-70 \%$ гача тўсиб қўяди. Айрим йиллари дарё ўзани яхлар билан тиқилиб қолади, қиргоқ олдида ях заррачалари ва қалин ях қатламлари ҳосил бўлади.

Яна сувда ҳар хил ифлосликлар бўлиб, сув оловчи иншоот ишини қийинлаштиради.

Г. Жуда оғир шароит, бунда лойқалик 5 кг/м³ дан күп бўлиб, дарё ўзани ўзгарувчан бўлади. Қирғози ўзгариб туради. Қирғоқ четларида ўпирилишлар бўлиб туради.

Ях қатламлари ях заррачалари оқаётган вақтда ҳосил бўлиб, дарёда тўсиқ ҳосил қиласди. Ях қатлами тагида қишининг кўп кунларида майдада ях заррачалари оқади. Дарё бутунлай яхлаб қолиши мумкин. Яхлар бир-бирининг устига ҳамда қирғоқча ҳам чиқиб кетиши мумкин. Яхлаш оқибатида тошқин ҳосил бўлиши мумкин.

Сув оловчи иншоотларнинг ишончлилик даражасининг учга бўлинниб, I, II ва III ишончлилик даражасида белгиланади.

Ишончлилик даражасининг биринчисида сув оловчи иншоот ҳисобга олинган сув сарфини тинимсиз бера олиши керак.

Бу ҳол учун сув кирадиган дарчаларга одам бориб назорат қилиб туриши мумкин бўлган ва иншоотда майдада ях қировларига қарши чоралар кўрилган ҳамда ифлосликларни ушлаб қолувчи панжараларни тозалаш механизациялашган қирғоқ сув оловчи иншоот олиниди.

Ишончлилик даражаси иккинчи бўлган сув оловчи иншоотларда ҳисобланган сув сарфини олишда 5 соаттагача тўхтатиш мумкин бўлган ёки ҳисобланган сув сарфи ни бир ойгача камроқ бериш мумкин бўлади.

Бу ҳолда дарё ўзанида қурилган, қирғоқдан анча масофада бўлган, ях заррачалари ҳосил бўлган кунларда, ёғоч оқизиши вақтида, сув тўла оқаётган вақтда ва довул вақтида олдига бориб бўлмайдиган сувга ботиб турган ўзан сув оловчи иншоотлари қурилиши мумкин.

Ишончлилиги даражаси учинчи бўлган сув оловчи иншоотларга ҳисобланган сув сарфини 3 кунгача тўхтатиб қўйиш мумкин бўлган сув оловчи иншоотлариидир.

Бу ҳолда сузиб юрувчи сув оловчи иншоотлар қурилиши мумкин.

1.2. Ташкилий – услугбий күрсатма

Лойиҳалашни икки босқичга бўлиб бажариш тавсия қилинади. Биринчи босқичда қуийдаги ишлар бажарилади: берилган күрсаткичлар билан танишиш ва техник күрсаткичларни керакли тарзда кўринишда тасаввур қилиб аниқлаш, адабиётлар билан танишиш, иншоотлар тахминий режасини ва конструкциясини танлаш, иншоотнинг асосий қисмлари ўлчамларини аниқлаш ва хомаки чизмалар тайёрлаш ишларини бажариш.

Бу иш бажарилгандан кейин талаба қабул қилинган иншоотларни тўғри ёки нотўғрилигини ўқитувчи раҳбарлигида маслаҳатлашиб асосий иншоотлар тури ва ҳисоблаш йўналишларини аниқлаб олади.

Агар қабул қилинган иншоот ва ҳисоблаш йўналишлари қисман ёки бутунлай нотўғри бўлса, шунга мувофиқ иншоотлар тури ва ҳисоблаш йўналишларига аниқлик киритилади.

Лойиҳани бажаришнинг иккинчи босқичида эса ишларини охирига етказиш ва чизма ишларини бажариш тавсия қилинади.

1.3 Лойиҳалаш учун берилган күрсаткичлар

Бундай күрсаткичларга сув таъминоти қуриладиган шаҳар ёки саноат корхонаси сув сарфи асосий кўрсаткич ҳисобланади (1-жадвал). Бошқа кўрсаткичларга дарё суви сарфи ва бошқа табиий шароитлар кириб, улар қуида келтирилади (2-жадвал).

II боб. СУВ ОЛИШ ИНШООТИНИНГ ЖОЙЛАШИШ ЕРИНИ ТАНЛАШ ВА ТУРЛАРИ

2.1. Сув олувчи иншоотларни жойлаштириш

Сув олувчи иншоот жойлашадиган ерни танлашда, сув олувчини тинимсиз ишлашини таъминлаш, керакли миқдордаги сувни олиш, сув сифатига талаб ва сув манбайнинг хусусияти ҳисобга олинади.

Ичимлик учун мўлжалланган сувни олишда сув олувчи иншоот аҳоли турар жойларига нисбатан дарёнинг юқори оқимида жойлаштирилади ва иншоотни келгусида кенгайтириш, санитар муҳофаза зоналарини ташкил қилиш мумкинлиги кўзда тутилади.

Саноат корхоналарини ишлаб чиқариш мақсадида ишлатиши учун мўлжалланган сув олувчи иншоотларни шу саноат корхоналарига яқин бўлган жойларда қуриш кўзда тутилади.

Сув олувчини дарёнинг тез оқаётган, ювилиб турадиган қирғоғига ўрнатиш ва бу қирғоқни яхшилаб мустаҳкамлаш маъқул ҳисобланади.

ҚМҚ 2.04.02 – 97 га мувофиқ санитар муҳофаза зона сув олувидан дарё юқори оқимига қараб 200 м, қуйи оқимига қараб 100 м масофага олинади.

2.2. Сув олувчи иншоотларнинг асосий турлари

Текис водийлардаги очиқ сув манбаларидан сув олишда қуйидаги сув олувчи иншоот турлари қўлланилади:

- а) қирғоқ сув олувчи иншооти;
- б) ўзан сув олувчи иншооти;
- в) бирлаштирилган сув олувчи иншоот;
- г) ковшли сув олувчи иншоот.

Агар сув таъминоти учун кўл, сув омборлари, тофдарёси, дengиз сувлари ишлатиладиган бўлса, сув олувчи иншоотларнинг алоҳида хиллари ва конструкциялари қўлланилади.

I. Қирғоқ сув олувчи иншоотлар. Бу иншоотлар сув олишнинг биринчи ишончлилик даражасига киради. Бундай иншоот қирғоқда етарли чуқурлик бўлса, қирғоқ қиялиги катта бўлса ва қирғоқ харсангсиз тупроқлардан иборат бўлса қўлланилади.

Бундай иншоотларнинг камчилиги шундан иборатки, қирғоқ бўйлаб оқаётган ифлос сувлар иншоотга киради.

Бундай иншоотлар қирғоқча қурилганда дарё томонга озроқ туртиб чиқсан қилиб қурилади ва сув кирадиган дарчаси ташқи тик деворга ўрнатилиб, назорат қилиб туриш учун имконият яратилган бўлади.

II. Ўзан сув олувчи иншоотлар. Бу иншоотлар сув олиш ишончлилик даражасининг иккинчисига киради. Лекин бу иншоотнинг ишончлилик даражасини кўтариш мумкин, бунинг учун эса дарёни ҳар хил ерида бир-бирига боғлиқ бўлмаган 2 та шундай сув олувчи иншоот қурилади. Ёки битта иншоот қурилиб, сувни 2 хил усул билан қабул қилинади.

Сувга ботиб турган сув олиш иншоотининг ишончлилик даражасини биринчи даражага ўтказиш учун қўйидаги шартлар бажарилиши керак:

- агар сув қабул қилувчининг сув кирадиган дарчасига олинаётган сув миқдорининг 20 %игача иссиқ сув бериш қўлланилса ва маҳсус лойқаликларни қайтарувчи қурилма қурилса;

- панжара, балиқларни муҳофаза қилувчи қурилма ва ўзи оқар сув элтувчи ишончли автомат шаклида тескари оқим билан ювиш таъминланган бўлса;

- агар сувга ботиб турган сув қабул қилувчилар оғир, суви лойқали ва яхли шароитда қўлланилса, унинг сув олиш ишончлилиги даражаси биттага камайтирилади.

Сув олувчи иншоотларни I ва II сув бериш ишончлилик даражасида иншоотлар камида иккита бўлимдан иборат бўлиши керак.

Ўзан сув олувчи иншоотнинг сув қабул қиласидан иншооти бош иншоот бўлиб, унинг хили ва конструкцияси оқаёттан сув сифатига, олинадиган сув миқдорига, кемалар қатнови бор-йўқлилигига ва ёғоч оқизилишига, дарёда шохлар, ўтлар, оқиб келишига, шунингдек, дарёning яхлаш шароитига ва қирорлар оқимига боғлиқ.

Агар сув яхламайдиган чуқур ва кенг дарёларнинг 6 – 10 м чуқурликларида сув қабул қилувчини ўрнатиш имкони бўлса, сув қабул қилиш тўғридан-тўғри оғзи кенгайтирилган содда панжарали қувур орқали амалга оширилади.

Чекланган чуқурликларда, лекин $h=(1,3 \div 1,5)+x$ дан кам бўлмаган шароитда, сув қабул қилувчи конструкцияси шундай бўлиши керакки, шохлар ва бошқа жинсларнинг таъсирига бардош бера олиши лозим. Бу ерда x – сув кирадиган дарча баландлиги, м да.

Сол ўтадиган дарёларда бош иншоотлар сув остида бетонлаш усули билан қурилади ва унинг тузилиши сув сирганиб ўтадиган кўринишда бўлиши керак.

Ёғоч оқизиладиган дарёларда бош иншоот режада учи ўткир қилиб қурилган темир-бетон ва темир қобиқ ичига олинган бетон ишлатилиб қурилади.

Олинаётган сув миқдорига қараб ва кираётган сув тезлигига қараб (бу балиқлар мұхофазаси ва яхга қарши чораларнинг талаби бўйича) қўйидаги бош иншоотлар конструкцияси қўлланилади:

1. Кам миқдордаги сувни олишда ($1 \text{ м}^3/\text{сек гача}$) агар нисбатан катта тезлик билан сув кириши рухсат этилса, содда, ён тарафдан бир томонлама сув кирадиган бош иншоот олинади.

2. Сув олиниши $1,5 - 2 \text{ м}^3/\text{сек}$ бўлса ва сув кирадиган тезликни камайтириш талаб қилинса, сув кирадиган қисм узуналиги ва юзаси анча жойни эгаллайди. Бундай ҳолда сувнинг бир метрда кириши ва уни тескари оқим билан ювилишини таъминловчи ўрама камерали бош

иншоот қабул қилинады ва яна сув сарфи ва кирадиган сув тезлиги бир тарафдан сув олиш имконини берса қурилади.

3. Агар ўртача миқдордаги сувні олишда ва сув киришида кичик тезлик таъминланиши талаб қилинса, ўрама камерали иккі тарафдан сув киравчы ёки аралаш – ҳам ёнидан ва яна тепа томонидан сув киравчы бош иншоотлар қабул қилинади.

Күп миқдордаги сувларни олишда ($6 \text{ м}^3/\text{сек}$ дан күп) бош иншоотлари ковшли сув олувчи иншоот ичига жойлаштирилади ва айрим ҳоллардагина маҳсус ҳисоблашлар орқали бош иншоотни дарё ўзанига жойлаштириш мумкин. Бу ҳолда иншоот дарё яхи тагига сифмайди, шунинг учун бош иншоот маҳсус ях қирқувчи билан таъминланади.

Жуда оғир шароитларда, дарё ўзанида чўкиндилар ўзгариб турадиган, яхлаш ва қирвоқ ҳосил бўладиган дарёларда, дарёдан мумкин қадар қуий оқимдаги лойқаларни олмаслик учун бир бўлимли бош иншоотлар қурилиши мумкин, бунда битта бош иншоот учун битта сув элтувчи қувур қурилади. Лекин бундай бош иншоот камида 2 та қабул қилиниб, дарё ўзанининг ҳар хил жойига қурилади.

III. Бирлаштирилган сув олувчи. Бундай сув олувчилар ўзан ва қирвоқ сув олувчиларининг бирга қурилган хилидир. Бу иншоот оғир табиий шароитларда керакли сув олиш даражасини таъминлаш учун қўлланилади.

IV. Ковшли сув олувчилар. Бундай иншоотлар ўрта ва күп миқдордаги сувларни олишда ($3-6 \text{ м}^3/\text{сек}$) ва сув олишнинг ишончлилик даражасининг биринчи бўлишини таъминлаш учун қўлланилади. Бу иншоот күп миқдорда ях ва қирвоқ ҳосил бўладиган ҳамда лойқа күп бўладиган дарёлардан сув олишда ишлатилади.

III боб. СУВ ОЛИШ ИНШООТЛАРИНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ

3.1. Сув олувчи иншоотларнинг технологик режалари

Табиий шароитлардан келиб чиқиб, олинадиган сув миқдорига қараб ва ҚМҚ 2.04.02 – 94 га мувофиқ асосий сув олувчи иншоотлар турларини кўзда тутиб, сув олувчи иншоот тури қабул қилинади ва унинг технологик режаси тузилади.

Сув олувчи иншоотнинг технологик режасига сув қабул қилувчи, тўр ўрнатиладиган қирғоқ қудуғи ва насос станция киради.

Сув таъминотида асосан иккита сув олувчи иншоот турлари қўлланилади – ўзан ва қирғоқ сув олувчи иншоотлари. Булар бир-биридан иншоотларнинг дарё қирғогига нисбатан туриш жойлари билан, насос станциянинг қирғоқ қудуғи билан қай тарзда қурилгани билан фарқ қиласди (31 – 33-расмлар).

Алоҳида қуриладиган ўзан сув олувчи иншоотида, дарёнинг қандайлигидан қатъи назар, унинг қўйидаги иншоотлари бўлади: сув қабул қилувчи, ўзи оқар ёки сифонли сув элтувчи қувури, тўр ўрнатиладиган қирғоқ қудуғи, биринчи кўтарув насос станция.

Бундай режа асосан кам миқдордаги сувларни олишда ишлатилади.

Алоҳида қурилган қирғоқ сув олувчи иншоотида сув қабул қилувчи қирғоқ қудуғи билан бирлаштириб қурилади. Бундай сув олувчи иншоот қирғоқ яқинида етарли чуқурлик бўлган вақтда ва сув олиш унчалик кўп бўлмаган ҳолларда қўлланилади.

Агар биринчи кўтарув насос станция қирғоқ қудуғи билан бирга қурилса, қўшилган қирғоқ ёки ўзан сув

олувчи иншоот режаси ҳосил бўлади ва буни қуриш алоҳида қурилган режага нисбатан афзал ҳисобланади, чунки бу режа анча арzon турди ва эксплуатация қилиниши осон бўлади ва унинг ишончлилик даражаси ошади.

Бирлашган сув олувчи режа ўрта ва кўп миқдордаги сувларни олишда қўлланилади (33-расм).

Бирлашган сув олувчи иншоотлар яна сўрувчи қуввати кам бўлган насослар қўлланилганда, дарё суви сатҳи ўзгариши 10 м дан кўп бўлган вақтда насос станцияни тинимсиз ишлаши талаб қилинган вақтда ва насосларга сув кириши «ботиб» турган ҳолда бўлиши талаб қилинганда қўлланилади.

Бошқа ҳолларда алоҳида қурилган сув олувчи режаси қабул қилиниши мумкин.

Режа қабул қилишда сув олувчини бўлимларга бўлишни кўзда тутиш керак, бу эса сув олишда қулай шароит (манёвр) ҳосил қилиш имконини беради.

Бундай бўлимлар сони иккитадан кам бўлмаслиги керак.

Қуввати катта бўлган сув олувчи иншоотларида ҳар бир ўрнатилган насослар учун алоҳида бўлим олиш ҳам мумкин.

Сув қабул қилувчилар, ўзи оқар сув элтувчи қувурлар ва қирғоқ тўрли қудуқларни бўлимларга бўлиш шарт бўлиб, насос станция ҳам бўлимларга бўлиниши мумкин.

Қулай шароит яратиш учун сув олувчи иншоотларни бўлакларга бўлиш фақат ўртача ва енгил табиий шароитларда бўлиши мумкин.

Оғир табиий шароитларда ишончлиликнинг биринчи даражасида сув олишда сув олувчини дарёнинг икки ерига ўрнатиш билан амалга оширилади. Шу билан бирга бу иккала ерда сувни ҳар хил усувлар билан олиш қўлланилади.

Айрим ҳолларда фақат сув қабул қилувчи иншоотлар бўлинниб қурилиши мумкин.

Сув қабул қилувчи иншоотни ва унинг режасини тахминан З-жадвалда кўрсатилган шартларга қараб танлаш мумкин.

Ўзан ва қирғоқ сув оловчи иншоотлар режаси

З-жадвал

Сув оловчи иншоот тури ва унинг технологик режаси	Қўллаш ери ва шароитлари
Ўзан сув оловчи	Дарё ўзани кенг бўлиб, қирғоги ясси бўлса, қирғоқда етарли чуқурлик йўқ, харсангсиз тупроқ
Алоҳида қурилган ўзан сув оловчи	Дарёда сув сатҳи ўзгариши 6–8 м гача, насоснинг сувни сўриб олиш қуввати 3–4 м, сув оловччи иншоот қуввати $1 \text{ m}^3/\text{сек}$ гача бўлганда
Алоҳида қурилган сифонли ўзан сув оловчи	Ўзи оқар сув элтувчи ётқизиладиган ер чуқур бўлса, ўзи оқар сув элтувчини ўрнатиш учун ноқулай геологик ва гидрогеологик шароитларда
Қирғоқ қудугисиз алоҳида қурилган ўзан сув оловчи	Нисбатан тоза сув манбаларидан сув олишда, кам миқдордаги сувларни олишда қўлланилади
Алоҳида қурилган, сув қабул қилувчиси сувга ботмаган ўзан сув оловчи	Йирик ва масъулиятли сув таъминотида, дарёнинг бир қанча сатҳларидан сув олишда қўлланилади
Бирлаштирилган ўзан сув оловчи	Сув олиш қуввати $1 \text{ m}^3/\text{сек}$ гача бўлганда, сув сатҳининг ўзгариши 6 м дан кўп бўлганда ва қуввати $1–6 \text{ m}^3/\text{сек}$ бўлиб сатҳининг ўзгариши ҳар қандай бўлганда қўлланилади
Қирғоқ сув оловчи	Дарё қирғоғида етарли чуқурлик бўлса, қирғоқ қиялиги катта бўлса, харсангсиз тупроқ бўлса, қирғоқ яқинида сув ифлосланниб турмаса қўлланилади

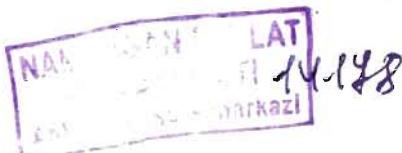
3-жадвалнинг давоми

Алоҳида қурилган қирғоқ сув оловччи	Дарё сув сатҳининг ўзгариши 6–8 м, насоснинг сўриб олиш куввати 3–4 м дан катта, сув олиш миқдори 1,5 м ³ /сек гача бўлганда қўлланилади
Бирлаштирилган қирғоқ сув оловччи	Дарёда сув сатҳининг ўзгариши ҳар қандай бўлганда, ҳар қандай миқдордаги сувни олишда, насосларга сувни «ботиб» туриш тарзида беришда қўлланилади
Бирлаштирилган қирғоқ сув оловччи ва ер ости қисми соддалаштирилган тури	Харсанѓотшли ерларда қўлланилади

3.2. Ўзан сув оловччи иншоотни ҳисоблаш

Ўзан сув оловччи иншоотни ҳисоблагандаги қуйидаги ишлар бажарилади:

1. Бош иншоотга сув кирувчи дарчалар ўлчамлари аниқланади.
2. Дарчага ўрнатилган панжара танланади.
3. Қирғоқ қудуғига тўр ўрнатиладиган дарча ўлчами аниқланади.
4. Тўр хили ва унинг ўлчамлари аниқланади.
5. Дарчалар ўлчамлари ва дарё сувининг энг пастки сатҳининг ўзан тагига нисбатан баландлигига қараб бош иншоот танланади ва у ерга дарчаларни жойлаштириб бош иншоот ўлчамлари аниқланади.
6. Бош иншоотни дарё суви оқими таъсирида сурилиб ва ағдарилиб кетишига ва яна бош иншоот атрофи ювилиб кетишига текширилади.
7. Ўзи оқар сув элтuvчи қувур диаметри аниқланади ва унинг сони белгиланади.
8. Ўзи оқар сув элтuvчи қувур ичидаги лойқа чўкиб қолмасликка текширилади.



9. Қирғоқ қудуғини режада ўлчамлари ва қирқимда чуқурлиги аниқланади ва чизмада күрсатилади.

10. Бириңчи күттарув насослар тури ва сони аниқланади ва насос станция режасига жойлаштирилади (агар насос станция қирғоқ қудуғи билан биргә қурилса, насос станция ва қирғоқ қудуғини биргә қурилишини күзда тутиб, қирғоқ қудуғининг жиҳозлари ва насос станция жиҳозлари жойлаштирилади).

11. Қирғоқ қудуғида чўккан чўкмани чиқариб ташлаш учун гидроэлеватор танланади.

12. Насослар ва бошқа жиҳозларни күттарувчи кранлар танланади.

Сув кирадиган дарча камида иккита бўлиши керак. Агар дарча сонини иккита олсак, ҳар бир дарча юзаси қуийдаги ифода орқали аниқланади:

$$\Omega = 1,25 \frac{Q}{V} K, \quad (1)$$

бу ерда, Ω – битта дарча юзаси (брутто), м;

V – дарчага кираётган сув тезлиги, м/с;

Q – битта дарчага тўғри келаётган сув миқдори, м³/с;

K – дарча юзасини панжара ёки тўр синчлари билан сиқилиб, камайишини ҳисобга олувчи коэффициент бўлиб, у қуийдагича топилади:

$$K = \frac{a + c}{a} \quad - \text{панжаралар учун}$$

$$K = \left(\frac{a + c}{a} \right)^2 \quad - \text{тўрлар учун.}$$

Бу ерда, a – икки синч четлари орасидаги масофа, см; c – синч қалинлиги, см;

1,25 – дарчани ифлосликлар билан бекилиб қолишини ҳисобга олувчи коэффициент.

Дарчадан ўтаётган сув тезлиги қирғоқ сув олувчи иншоотларида 0,2–0,6 м/с, ўзан сув олувчи иншоотларида 0,1–0,3 м/с олинади.

Балиқларни муҳофаза қилишни кўзда тутиб, ясси, балиқни тўсувчи тешиги 3–4 мм бўлган тўрлар қўлланилган вақтда сув оқими тезлиги 0,25 м/с, сув омборларида эса 0,1 м/с олинади.

Фильтр хилидаги сув қабул қилувчи олинса, фильтр юзаси юқоридаги ифода орқали ҳисобланади, лекин бунда 1,25 ўрнига 2,5 олинади. Ω учун эса фильтрни тозаланганда тозаланадиган қисми юзаси ҳисобга олинади.

Ясси ёки айланувчи тўрларни ҳам юқоридаги ифода орқали ҳисобланади. Бунда кираётган сув тезлигини ясси тўрлар учун 0,2–0,4 м/с, айланувчи тўрлар учун 0,4–0,5 м/с олинади. Шундан сўнг қўлланмаларда келтирилган панжара ва тўр танланиб, улар ўлчамлари иншоотда кўрсатилади ва жойлаштирилади.

Сувдаги йирик ифлосликларни ушлаб қолувчи панжара ўлчамлари

4-жадвал

Дарча ўлчами m^2	Сув ўтадиган юза, m^2	Панжара ўлчамлари, мм							Оғирлигиги, кг
		H	H ₁	H ₂	H	H ₁	I	I ₁	
0,4x0,6	0,22	600	700	850	50	40	400	500	20
0,6x0,8	0,43	800	900	1050	50	40	600	700	33
0,8x1,0	0,72	1000	1100	1250	80	50	800	30	52
1,0x1,25	1,08	1250	1330	1580	80	50	1000	1120	94
1,25x1,5	1,62	1500	1580	1830	80	60	1250	1370	135
1,5x2,0	2,58	2000	2104	2334	120	60	1500	1620	305
1,75x2,5	3,2	2500	2604	2854	120	60	1750	1870	420
2,0x2,5	4,16	2500	2616	2866	140	80	2000	2120	585
2,5x3,0	6,24	3000	3116	3366	140	80	2500	2620	693

Ясси, күтариб олинадиган түрлар ўлчамлари
5-жадвал

Дарча ўлчами, м	L, мм	H, мм	Түрлар умумий оғирлиги, кг		
			Тешиклар ораси 2x2 мм 1 мм- ли симдан тайёрлан- ган	Тешиклар ораси 3,5x3,5 мм 1 мм. ли симдан тайёрланган	Тешиклар ораси 4,5x4,5 мм 1 мм. ли симдан тайёрланган
0,8x1,0	930	1130	53,5	49,5	48,7
0,8x1,25	930	1380	61	56,3	55,3
0,8x1,5	930	1630	68,7	63	62
1,0x1,25	1130	1380	68	62,4	61,3
1,0x1,5	1130	1630	98,8	92	90,7
1,0x2,0	1130	2130	107,3	98,6	97
1,0x2,5	1130	2630	119,5	108,6	106,8
1,25x1,5	1380	1630	90	82	80
1,25x2,0	1380	2130	119,0	92	89
1,25x3,0	1380	2630	143	110	107
1,5x2,0	1630	2130	127,5	98,9	113
1,5x2,5	1630	2630	170,3	115,4	152,5
1,5x3,0	1630	3130	204	162	181
1,75x2,0	1880	2130	159	107,3	142,5
1,75x2,5	1880	2630	185	145,2	162
1,75x3,0	1880	3130	222	174	198
2,0x2,5	2130	2630	216	169	192
2,0x3,0	2130	3130	260	204	232

Эслатма: 1. Сув ўтадиган дарчалар ўлчамлари СН 14–60 дан олинди. 2. Түр тешиклари орасидан сув ўтадиган қисми олинди.

Айланувчи түрларда йўқолган босим 1–10 см. ни ташкил қиласи. Оғир шароитларда, сув ифлос келган вақтларда йўқолган босим 20–30 см. га етади. Бу энг чегаравий қиймат бўлиб, бундан ошиб кетса, түр йиртилиб кетиши мумкин.

Тўрнинг айланиш тезлиги сув ифлослигига боғлиқ бўлиб, ўртача 4 м/мин олинади. Тўрнинг сувга ботиб турган чуқурлиги h_T м да қуйидагича аниқланади:

а) сув тўрга ташқи (ички) икки томонлама берилса:

$$h_T = \frac{\Omega_T - \pi BR}{2B}$$

б) сув тўрга олд томондан берилса:

$$h_T = \frac{\Omega_T}{B}$$

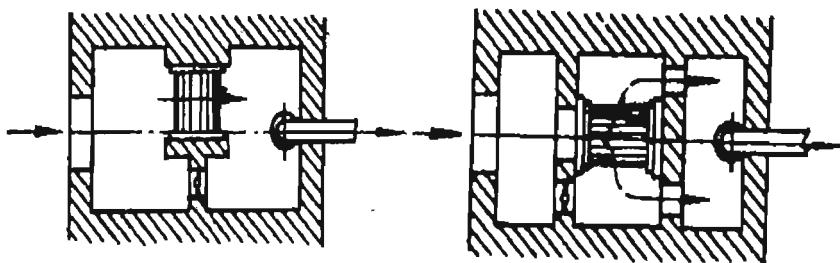
бу ерда, Ω_T – аниқланган сув ўтадиган тўр юзаси, м²;

B – тўр кенглиги, м;

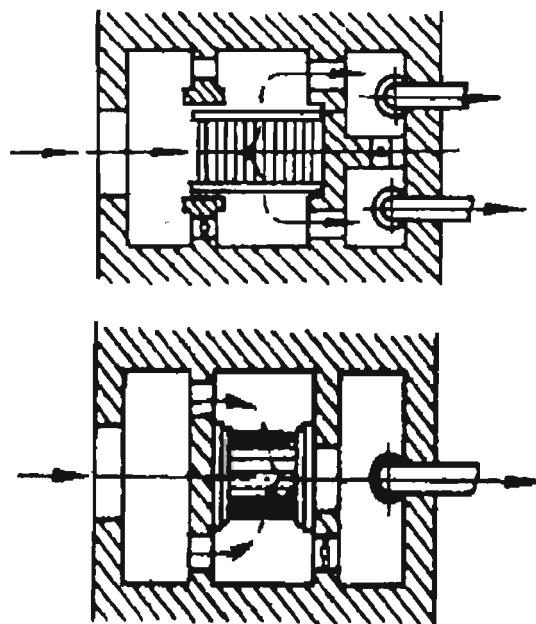
R – тўрнинг айланиш бурчаги радиуси, м.

h_T аниқлангандан кейин, дарё суви сатҳининг ўзгариб туриши h_C маълум бўлгани учун тўр фидираклари орасидаги умумий масофа H аниқланади. Бунда юқоридаги фидиракнинг уй полидан қанча юқорида туриши h_I ҳам ҳисобга олинади ва пол таги четидан сув сатҳигача яна 1 м масофа олинади. У ҳолда H қуйидагича бўлади:

$$H = h_T + h_C + h_I + 1.$$



1-расм. Айланувчи түрлар: а – сувнинг одди томондан берилиши;
б – сув ички томондан берилади.



2-расм. Айланувчи түрлар: а – сувнинг ташқи томондан берилади;
б – сув одд-ташқи томондан берилади.

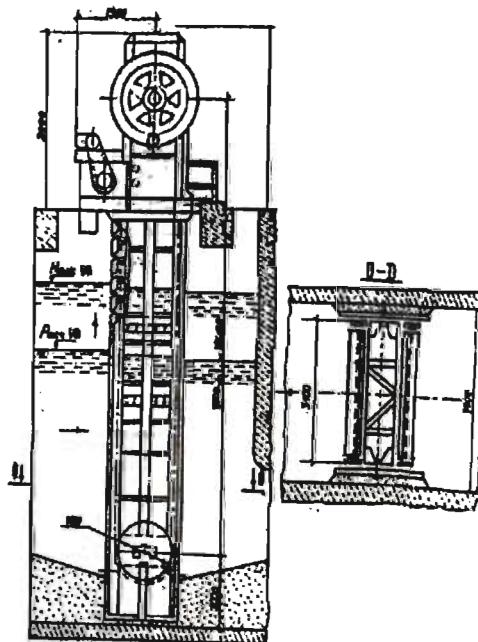
Айланма түрларниң техник күрсаткичлари

6-жадвал

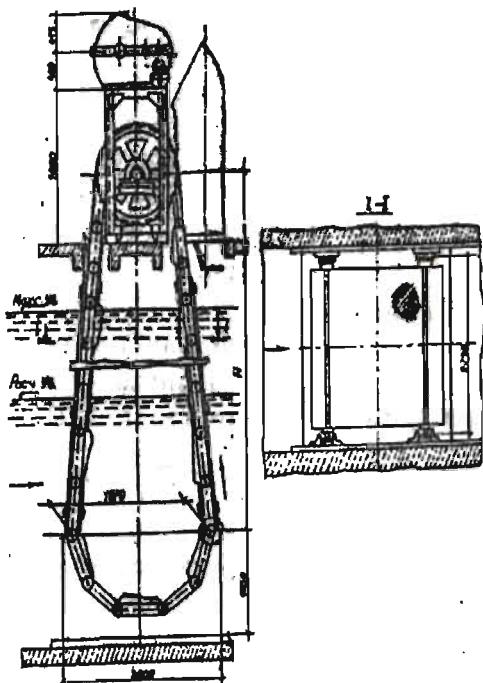
Түр хиллари	Түр маркаси	Сув ўтказиш қуввати, м ³ /с	Фидиреклар орасидаги масофа, мН	Түр эни, мВ	Қурилманиң умумий эни, мв	Түрнинг ҳисоббага олинган сувга ботиши, м h _t	Полюзасидан юқоридағи фидирек ўқигача бўлган оралиқ м h _t
1	2	3	4	5	6	7	8
Айланувчи синчли, ташқи томондан сув бериладиган (Гидрос-таль конструкция заводи, Кама шаҳри)	TH - 1500	1 - 5	5 - 20	1,5	1,68	1,15	1,2
	TH - 2000	1,5 - 7	5 - 20	2,0	2,18	1,2	1,15
	TH - 2500	2 - 8	5 - 20	2,5	2,68	1,7	1,28
	TH - 3000	2 - 10	5 - 20	3,0	3,18	1,9	2,0
Айланувчи синчли, одд томондан сув бериладиган	ТЛ - 3100	2 - 6	9 - 18	3,9	3,1	1,0	2,0
Айланувчи синчсиз, одд томондан сув бериладиган	СВБ - 2350	3	16,46	2,4	2,23	1,25	2,20
		5	17,68	2,4	2,23	1,25	2,20

жадвалнинг давоми

Курилган пол юзаси-дан юқори-ги баланд-лиги, м h_2	Айланиш радиуси, м R	Ювиш учун ке-тадиган сув, л/с	Ювиш учун берилади-ган сув босими, м	Курилма оғирлиги ТН	Түрни айла-ниш тезлиги, м/мин
9	10	11	12	14	15
2,6 · 5	0,73	15 – 20	15 – 20	Tүрни ҳар бир метри учун 1,1 – 1,4	4
3,1	0,73	15 – 20	15 – 20		4
2,775	1,075	15 – 20	15 – 20		4
2,8	1,425	15 – 20	15 – 20		4
3,1	1,0	30	40	15	5,25
2,615	1,7	15 – 20	30 – 40	7,44	3,2
2,615	1,7	15 – 20	30 – 40	7,74	3,2



3-расм. Синчли /каркасلى/ айланувчи түр.



4-расм. Синчсиз /каркассиз/ айланувчи түр.

3.3. Ўзи оқар сув элтувчини гидравлик ҳисоблаш

Ўзи оқар сув элтувчи оддий меъёрда ишлаёттанды ундан ўтаёттган сувнинг тезлиги $0,7 - 1,5 \text{ м/с}$ олинади. Олинган тезлик сув лойқасини сув элтувчида чўқтири- масликка етарли бўлиши керак, шу билан бирга бу тезлик ҳаддан ташқари катта бўлмаслиги керак, агар тезлик катта олинса, сув элтувчида йўқолган босим катта бўлиб, қирғоқ қудуғини чуқур ўрнатишга тўғри келади.

Ўзи оқар сув элтувчи қувур диаметри қўйидағи ифода орқали ҳисобланади:

$$D = \sqrt{\frac{Q}{0,785 V}} \quad (2)$$

бу ерда, Q – сув олувчи битта бўлимидан олинадиган ҳисобланган сув миқдори, m^3/s .

V – қувурдаги сув оқими тезлиги, m/s .

Сув элтувчида лойқанинг чўкмаслигини А.С.Образовский таклиф қилган қуйидаги ифода орқали текшириб кўрилади:

$$\rho \leq 0,11 \left(1 - \frac{G}{U}\right)^{4,3} \frac{V^3}{gGD} \quad (3)$$

бу ерда, ρ – дарё суви лойқалиги, kg/m^3 ,

G – лойқа заррачаларининг ўртача гидравлик йириклиги, m/s , V – сув элтувчидағи қабул қилинган сув оқими тезлиги, m/s , g – эркин тушиш тезланиши, m/s^2 , D – қувур диаметри, m ,

$U = \frac{\sqrt{g}}{C} V$
 U – заррачаларнинг чўкиш тезлиги, у $\frac{\sqrt{g}}{C}$ бўлиб, бу ерда, C – Шези коэффициенти, бу ифодани $U=0,07V$ олиш мумкин.

Лойқа заррачаларининг йириклигини ва гидравлик йириклигини қуйидагича олиш мумкин

Заррача диаметри, мм	Гидравлик йириклиги, m/s
0,05	0,00173
0,10	0,0062
0,15	0,0156
0,2	0,0216
0,3	0,0324
0,4	0,0432
0,5	0,0540

Лойқани чўктирмайдиган оқим тезлигини чегара тезлик орқали ҳам аниқлаш мумкин:

$$V_{\text{чел}} = \sqrt[3]{\frac{\rho g G D}{0,11 \left(1 - \frac{G}{U}\right)^{4,3}}} \quad (4)$$

Бу топилган тезлик, қабул қилингандык тезликтен катта ёки тенг бўлиши керак.

Сув олувчи иншоотларни ифлосликларни ушлаб қолувчи қисмларини ювишда бериладиган сув миқдори

Сув олувчи иншоотлари дарё суви ифлосликларини ушлаб қолувчи қисмларини ювишда тескари оқим билан сув бериб ювилади.

Ювиш учун бериладиган сув миқдори $Q_{\text{юб}}$ олинадиган сув Q га нисбатан қўйидагича олинади:

1. Ёғоддан қурилган фильтровчи сув қабул қилувчилар учун

$$Q_{\text{юб}} = (1,5 \div 2)Q.$$

2. Сув таг тарафдан кирадиган фильтрли сув олувчилар учун

$$Q_{\text{юб}} = 0,5Q.$$

3. Тик юзаларда ўрнатилган панжарали дарчалари бўлган сув олувчиларни тез-тез ифлосликлардан тозалаб туришда

$$Q_{\text{юб}} = 0,75Q.$$

4. Балиқларни тўсувчи фильтрли кассеталар тик ҳолда ўрнатилганда

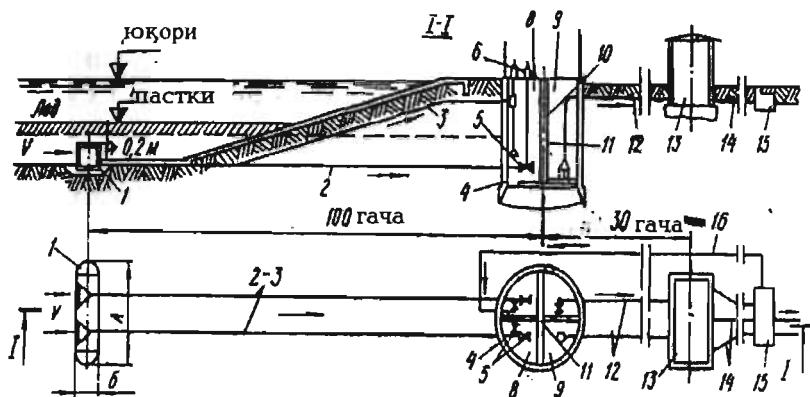
$$Q_{\text{юб}} = Q.$$

Агар панжара ва кассеталар горизонтал ҳолда ўрнатилган бўлса, уларни ювиш учун қўшимча $16 - 20 \text{ л/с м}^2$ (оқимли жойларда) ва $20 - 25 \text{ л/с м}^2$ (оқимсиз жойларда) сиқилган ҳаво юборилади.

Ювиладиган сувни кўпинча 1 кўтарув насос станциядан кетаётган босимли сув элтувчидан олинади. Бунда қувур диаметри ундаги сув тезлиги $4,5 - 5 \text{ м/с}$ учун ҳисобланади.

Айланувчи түрлар учун ювиладиган сув миқдори 5—10, катта түрлар учун 15 л/с гача олинади. Бу ерда бериладиган сув босими 0,4 МПа бўлади.

Түрларга бериладиган сув шундай бериладики, сув ифлосликларни сидириб ювиб ташлайди.



5-расм. Ўзан сув олувчи иншоот режаси: 1—бош иншоот; 2—сув ўзи оқар сув элтувчи; 3—қирғоқ қудуғи; 4—насос станция; 5—сув ўтказгич қудуғи.

IV боб. СУВ ОЛИШ ИНШООТИНИНГ МУСТАХКАМЛИГИНИ АНИҚЛАШ

4.1. Ўзан сув олуучи иншоотнинг бош иншоотини статик мустаҳкамлигини текшириш

Сувга ботиб турган ўзан сув олуучининг бош иншоотига бош иншоотни ўзининг оғирлиги G, таянч күч F ва сувни босими гидродинамик күч F таъсир қиласи.

Бу кучларни иншоотни бурилишига, ағдарилишига ва атрофи ювилиб кетишига коэффициентлари рухсат этилган чегарадан кам бўлса иншоотлар мустаҳкам ҳисобланади ва бош иншоот атрофи ювилиб кетмайди.

$$K_{cyp} = \frac{(G - P)f}{F} \geq [K_{cyp}] \quad (5)$$

$$K_{aed} = \frac{G \cdot X_G}{Fy_f + PX_p} \geq [K_{aed}] \quad (6)$$

$$V_f \leq V_{рух.эт}$$

Бу ерда, f – сирғаниш коэффициенти, бу коэффициент иншоот асоси ва унинг тагининг тузилишига боғлиқ бўлиб, бетон бетон устида сирғанганда 0,5, бетон тош устида сирғанганда 0,45, қумлоқ устида сирғанганда 0,35, қумоқ тупроқ устида сирғанганда 0,25, тупроқ устида сирғангандада 0,2 олинади.

X_g , Y_g , X_p – иншоотнинг ағдарилиши мумкин бўлган нуқтадан кучлар таъсир қилаётган нуқтагача бўлган оралиқ.

$[K_{cyp}]$, $[K_{aed}]$ – иншоотнинг ағдарилишига ва сурилишига рухсат этилган статик мустаҳкамлик коэффициенти бўлиб, бу коэффициент 1,1 – 1,4 бўлиши керак.

V_f – бош иншоот қурилиши муносабати билан, дарё ўзани тагидаги сув оқими тезлиги, м/с.

G – кучи қуийдаги ифода орқали аниқланади:

$$G = gm = g\Sigma\rho V \quad (7)$$

бу ерда, m – бош иншоот оғирлиги, кг; ρ – бош иншоот қурилган материалнинг зичлиги, кг/м³; V – бош иншоот бўлакларининг ҳажми, м³.

Таянч куч P сувни яхши ўтказадиган жинсларда ўрнатилган бўлса қуийдаги ифода орқали аниқланади:

$$P = g\rho_c V = g\rho_c \Sigma V \quad (8)$$

бу ерда, ρ_c – сув зичлиги, кг/м³; V – бош иншоотнинг умумий ҳажми.

Агар бош иншоот сувни яхши ўтказмайдиган жинсларда ўрнатилган бўлса таянч куч P қуийдаги ифода орқали аниқланади:

$$P = K_\delta g\rho_c A(h + h_\phi) \quad (9)$$

бу ерда K_δ – босимга қарши коэффициент бўлиб, майдада ва ўрта йириклиқдаги қумлар учун 0,8–0,95, тупроқ учун 0,7–0,8, қумоқ ва қумоқ тупроқ учун 0,85–0,9, катта ёриқли харсангтошлар учун 0,35 олинади. A – бош иншоот таги юзаси, м², h – ўзан тагидан бош иншоот тепасигача бўлган оралиқ, м, h_ϕ – иншоот замини қалинлиги, м.

Гидродинамик босим F эса сув оқими босимининг иншоотта таъсир қилаётган кучи орқали аниқланади:

$$F = Cg\rho_c \omega \frac{V^2}{2g} \quad (10)$$

бу ерда, C – рўпара қаршилиги коэффициенти, унинг қиймати кўлгина шароитларга: бош иншоот тузилишига, сувни сирғаниб ўтишга, сув оқимининг тезлигига боғлиқ. Унинг қийматлари тажрибалар орқали аниқланади. Ҳисобларда 7-жадвалда келтирилган қийматлардан фойдаланиш мумкин.

7-жадвал

Иншоотнинг режада кўриниши	C	Қўллаш мумкин бўлган шароитлар
Тўғри тўртбурчак	0,6	Оқим бўлмаган ёки кам оқим бўлган ҳолларда
Ромбли	0,3	Оқим йўналиши ўзгармайдиган ҳолларда
Томчили	0,07	Худди шундай ҳолларда
Айлана	0,4	Оқим йўналиши бир хил бўлмаган ҳолларда

ω — сув оқимига қарши турган бош иншоотнинг юзаси режаси; V — дарё оқими тезлиги, м/с. Y_f ни узунлигини 0 нуқтага нисбатан $h_f+0,6h$ олинади.

Бош иншоот атрофини ювиб кетмайдиган рухсат этилган сув оқимининг тезлиги сокин оқимлар учун қуийидаги ифода орқали аниқланади:

$$V_{\text{рух.эт}} = 1,65 \sqrt{\frac{d_{10} H}{d^2}} \sqrt{gd \left(1 - 3 \rho_y^{\frac{2}{3}}\right)} \quad (11)$$

Нотекис оқимлар учун эса:

$$V_{\text{рух.эт}} = \lg \frac{8,8H}{d} \sqrt{\frac{2m}{0,88\rho_c n} [g(\rho_0 - \rho_c)d + 2CK]} \quad (12)$$

бу ерда? d_{10} — бош иншоот атрофига ташланган тошни 10 %дан кўп бўлмаган энг катта диаметри, м; H — сув оқими чуқурлиги, м; d — бош иншоот атрофига тўкилган тошни ўртacha диаметри, м (12 ифодада мм да); ρ_y — ўзан тузилишига таъсир қилувчи дарё суви лойқаси, кг/м³; ρ_0 , ρ_c — замин тагидаги тош ва сувни зичлиги, т/м³; n — оқимни зўриқиши коэффициенти:

$$n = 1 + \frac{d}{(0,00005 + 0,3d)} \quad (13)$$

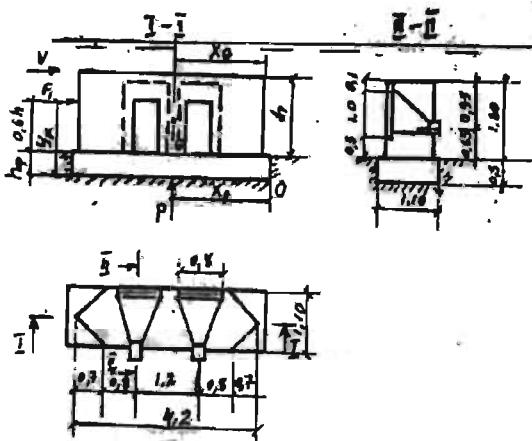
$$C = \frac{175}{(10^{10} d)} \quad (14)$$

C – замин тағидаги жинсларни узилишга мустаҳкамлиги; K – жинсларни узилишга мустаҳкамлиги ўзгариши коэффициенти: $K=0,05 - 0,75$.

m – сув сифатига боғлиқ коэффициент, тоза сувлар учун 1, ўта лойқа сувлар учун 1,4 олинади.

Жинсларни бир-бирига ёпишиб туришини ўртача қийматига нисбатан ўзгаришини күрсатувчи бу коэффициентни кўпинча 0,5 қабул қилинади.

Агар топилган тезлик, рухсат этилган тезликдан катта бўлса, бош инишот атрофи мустаҳкамланиши керак. Бунинг учун унинг атрофига тош, шағал ташланади.



6-расм. Бош инишот конструкцияси.

4.2. Яхлаш ва қиров ҳосил бўладиган дарёлардан сув олинаётган вақтда ковшли сув олувчи иншоотларни ҳисоблаш

Ковшли сув олувчи иншоотларга қуйидаги талаблар қўйилади: ковш иншоотидаги сув дарё сувига қараганда 2–3 кун олдин муз билан қопланган бўлиши керак. Бу ҳосил бўлган ях қатлами ковшдаги сув ҳароратини иссиқроқ ушлаб туришга хизмат қиласи.

Ковшли сув олувчи иншоот чуқурлиги ва ундаги сув оқими тезлиги шундай бўлиши керакки, гидравлик иириклиги $0,015 - 0,02$ м/с бўлган ях заррачалари ковшга кирадиган жойдан бошлаб сув юзига қалқиб чиқиши керак.

Дарёда қиров оқими сувнинг тепасида бўлади, ковшга сув олинаёттан вақтда ковшга мумкин қадар кам қиров кириши таъминланган бўлиши керак. Шу билан бирга қиров дарё ўзани бўйича тез ўтиб кетадиган ва ковш оғзида ушланиб тўсиқ ҳосил қиласи мумкин.

Ковшни лойиҳалеётган вақтимизда унга сув кирадиган жойни чўккан чўкиндилардан тозалаб туриш имкони бўлсин. Шу билан бирга шу кириш жойда ҳамма вақт етарли сув кирадиган чуқурлик таъминланган бўлиши керак.

Қировли дарёларда қути оқимли ковшлар қурилади, бунда сув дарё оқимига нисбатан ковшнинг қути қисмидан киради. Бунда ковш иншооти дарё ўзанига қисман ёки тўла кириб турган бўлиши мумкин.

Агар қиров ва ях ҳосил бўлиши ўртача бўлса, дарё қирғоги эгри бўлса ёки бўш тупроқ ва қумдан ташкил топган қирғоқларда ковшли иншоотни қирғоқ ичига тўла кириб турган қилиб қурилади ва сув унга 135° бурчак остида киради.

Ковш чуқурлигини аниқлаш

Ковш таги белгиси Δ_{kt} дарё суви энг паст бўлган вақтда керакли чуқурлик ҳосил қилиш учун етарли

бўлиши керак. Яна ях қалинлиги ҳам ҳисобга олиниши керак. У ҳолда ковш таги белгиси:

$$\Delta_{\text{кп}} = \Delta_{\text{кдс}} - 1,33\rho_2 h_2 - 0,3 - D - h_0 - h_q \quad (15)$$

бу ерда $\Delta_{\text{кп}}$ — ковш таги белгиси; $\Delta_{\text{кдс}}$ — қишида дарёдаги сувнинг энг паст сатҳи; 1,33 — ковшда ях қалинлиги дарёдаги ях қалинлигига нисбатан кенгайиши коэффициенти; $\rho_2=0,92$ — ях зичлиги; h_2 — дарёда ҳосил бўладиган ях қалинлиги; 0,3 — сув олинадиган дарча ёки қувур тепасидан ях қатлами тагигача бўлган оралиқ; h_0 — сув қабул қилювчи дарча тагидан ковш тагигача бўлган оралиқ бўлиб, 0,4—1 м олинади; D — дарча ба-ландлиги ёки қувур диаметри; h_q — ковшда чўйкан лойка қалинлиги.

Агар дарё суви лойқали бўлса $\Delta_{\text{кп}}$ дан чўйкан лойка қалинлиги айриб ташланиши керак.

Ковшни қирор ва яхга қарши чора сифатида ишлатилаёттанданда унданда сув оқимининг ўртача тезлиги $V_{\text{ўр}} = 0,05 - 0,15 \text{ м/с}$ олинади.

Агар ковшга иссиқ сув бериб турилса, бу тезлик 25—30 % оширилиши мумкин.

Ковш тагининг кенглиги дарёдаги сувнинг энг паст сатҳини ҳисобга олиб қовшда $h_2=0,3 - 0,5 \text{ м}$ ях қалинлиги ҳосил бўлади деб қараб, унинг чуқурлигини қанчага пасайишини h_n қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$h_n = \Delta_{\text{кдс}} - \Delta_{\text{кп}} - h_2 - h_q \quad (16)$$

бу ерда, $\Delta_{\text{кп}}$ — ковш таги белги.

Ковшнинг ўртача кенглиги қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$B_{\text{ўр}} = \frac{Q}{(h_n V_{\text{ўр}})} \quad (17)$$

бу ерда, Q – ковшдан ўтадиган сув миқдори; V_{yr} – ковшдаги сув оқимининг ўртача тезлиги.

А.С. Образовский таклифига мувофиқ, ковшдаги сувнинг ўртача тезлиги:

$$V_{\text{yr}} = 0,3e^{-0,6C} \quad (18)$$

бу ерда, e – натурал логарифмнинг асоси; C – кўрсаткич бўлиб, уни қуийдаги жадвалдагидек олиш тавсия қилинади (8-жадвал).

Агар ковшнинг сув олинадиган ишоот панжарасига иссиқ сув бериб турилса, бу тезликни 25–30 % ошириб олиш мумкин.

8-жадвал

Дарёдаги сув оқими- нинг тезлиги V_A , м/сек	S кўрсаткич қиймати	Ковшдаги оқим тезлиги V_{yr} , м/сек
0,6	1,2	0,146
0,8	1,6	0,115
1,0	2,0	0,090
1,25	2,5	0,082
1,5	3,0	0,050

Ковш четлари қиялигини m билан белгиласак, ковш тагининг кенглиги қуийдаги ифода орқали аниқланади:

$$B_T = \frac{Q}{h_n V_{\text{yr}}} - m (2 h_q - h_u) \quad (19)$$

Топилган B_T қиймати 5–8 метрдан кичик бўлмаслиги керак, бу эса ковшни тозалаганда лой замбарагининг (земляной снаряд) юришини таъминлайди.

Қирғоқда қуриладиган ковшнинг умумий узунлигини ўқи бўйича кириш қисми четидан ковшдан сув олинаётган дарчагача қуийдаги ифода орқали топилади:

$$L = L_{\text{кир}} + L_{\text{ах}} + L_{\text{ии}} \quad (20)$$

бу ерда $L_{кир}$ – ковшга сув кирадиган қисмининг узунлиги; $L_{ях}$ – дарёда қиравшылардың бўлиши даврида ковш юзига қалқиб чиқадиган қисми узунлиги; $L_{иш}$ – ковшни ишчи узунлиги, бунда дарёда қиравшылардың бўлиши вақтининг охирларида сув юзига қиравнинг тўла қалқиб чиқишини таъминлайдиган узунлик, бунда гидравлик йириклиги $0,015 - 0,02$ м/с дан катта бўлган ях зарражаларининг ҳаммаси юқорига қалқиб чиқади.

Агар ковш дарё ўзанига туртиб чиқсан бўлса ва туртиб чиқсан қисмида дамбалари бўлмаса, у ҳолда $L_{кир}=0$ деб олинади.

Тахминий ҳисобларда унинг ковшга кириш қисми узунлигини $L_{кир}=(1-1,5)B_{кир}$ олса бўлади.

бу ерда, $B_{кир}$ – ковшга сув кириши қисмининг сув тепаси бўйича ўлчангандекенглиги.

У ҳолда $L_{кир}=B_{кир}+2H_m$ бўлади.

$L_{ях}$ эса ковш турига қараб қуийдагича олинади:

а) агар ковшга сув дарёning қуийи қисмидан кирадиган бўлса ва кириш жойида паст тарафда дамбаси бўлмаса, $L_{ях}=5 - 10$ м олинади;

б) агар ковш қирғоқ ичкарисига қурилса, $L_{ях}=15 - 20$ м олинади;

в) агар ковшга сув дарёни нисбатан юқориги оқимидан олинса ва ковш дарё ўзанига тўла ёки қисман туртиб чиқсан бўлса, $L_{ях}=20 - 35$ м олинади.

Агар дарёдан кўп миқдордаги сув олинаётган бўлса, шу қийматларни $1,25 - 1,5$ марта кўпайтириб олиш керак.

Бу ерда кўп миқдордаги сув олиш дейилганда $Q > Q_{чег}$ бўлиши таъминланган ҳол бўлиб, бунда:

1. Қирғоқ ичига қурилган ковш ёки сув ковшга дарё оқимишининг паст тарафидан кирса, лекин кириш жойида дамбалари бўлмаса, $Q_{чег}$ қуийдагича олинади:

$$Q_{чег}=0,046B_{кир}V_d \quad (21)$$

2. Агар ковш ўзанга туртиб чиқиб қурилса дарё пастки оқимидан сув олса, у ҳолда $Q_{чег}$ қуийдагича олинади:

$$Q_{\text{вер}} = 0,1376 B_{\text{кир}} H V_d \quad (22)$$

бу ерда, $Q_{\text{вер}}$ – шундай олинаёттан сув миқдорики, ундан ошиб кетса, оқимнинг бўлиннишида алоҳида томонлари юзага келади.

$B_{\text{кир}}$ – сув сатҳи бўйича ковшга қирор кираётган вақтдаги кенглиги (кираётган қисми бўйича).

V_d – дарё четидаги сув оқимининг ўртача тезлиги бўлиб, бу қирор оқаётган вақтда ўртача баландлик учун олинади.

$B_{\text{ўр}}$ – дарёга туртиб чиқсан ковшнинг қуий қисмидаги ҳосил бўлган ўрама оқим кенглиги, бу дарёга туртиб чиқсан қисми узунлигидан кичик бўлади.

H – ковшга сув кираётган қисми чуқурлиги.

Ковшни ишчи узунлиги $L_{\text{иши}}$ қуийдаги ифода орқали топилади:

$$L_{\text{иши}} = 28,7 \left(\sqrt{b_6 + \frac{0,105}{\omega} Q} - b_6 \right) \quad (23)$$

бу ерда, Q – ковшдан олинадиган сув миқдори ω – энг кичик ях заррачаларнинг гидравлик йириклиги, у $0,015 - 0,02$ м/с олинади.

Сувнинг ковшга кираётган қисмининг кенглиги қуийдаги ифода орқали топилади:

$$b_6 = \frac{Q}{H V_{\text{кир}}} \quad (24)$$

бу ерда, H – ковшга сув кираётган қисмининг чуқурлиги бўлиб, уни дарёда қирор оқаётган вақтдаги сувнинг ўртача сатҳи учун олинади;

$V_{\text{кир}}$ – ковшга сув кираётган қисмидаги оқим тезлиги.

Агар $Q < Q_{\text{вер}}$ бўлса $V_{\text{кир}} = (0,4 - 0,6) V_d$ бўлиб, бунда ковшда орқасига оқиб кетадиган оқим ҳосил бўлади ва анча сув яна дарёга қайтиб тушади.

Агар $Q > Q_{\text{нег}}$ бўлса $V_{\text{кир}} = (0,6 - 0,9) V_d$ бўлиб, дарё оқимида бўлиниш жараёни содир бўлиб, ковшга кирган сув ундан қайтиб чиқмайди.

Айтилган гапларнинг маъноси шундан иборатки, агар дарёдан кам сув олинса, ковшда тескари оқим ҳосил бўлади, агар кўп сув олинса, тескари оқим ҳосил бўлмайди.

Ковшда тескари оқим ҳосил бўлиши ёки бўлмаслигини ковшдаги сув тезлиги дарё сув тезлигига нисбатан қараб ҳам баҳолаш мумкин:

$$M = \frac{V_{\text{ур}}}{V_d} \quad (25)$$

бу ерда, $V_{\text{ур}}$ – ковшдаги сув оқимининг ўртача тезлиги,

V_d – дарёдаги сув оқимининг тезлиги.

Қирғоқ ичига $\phi = 135^\circ$ бурчак остида қурилган ковшда сувнинг қайтиб чиқиши $M \leq 0,044$ бўлганда содир бўлади. Ф бурчакнинг бошқа қийматларида ($30 - 50^\circ$) M қиймати 0,031 дан 0,042 гача бўлади.

Қирғоқ ичига қурилган ковшларда оқимнинг бўйиниши $M \geq 0,132$ $\phi = 135^\circ$ ва $M = 0,125 - 0,242$ ва $\phi = 150 - 30^\circ$ бўлганда содир бўлади.

Сувга, ботиб турмайдиган дамбаларнинг тепа сатҳи сув сатҳининг энг баланд бўладиган қийматидан $0,5 - 1,0$ м баланд олинади.

Юқори, сувга ботиб турладиган ковш дамбаларини баландлиги дарё сувининг қиров ҳосил бўлиши 25 % бўлган сатҳига teng қилиб олинади.

Қуийи, сувга ботиб турладиган ковш дамбаларининг баландлиги юқори сувга ботиб турган ковш дамбаларидан баланд олинади.

Дамбанинг кенглиги 4–5 м, тепасининг кенглиги 1,5–2 м олинади, агар машина ва экскаватор юриши учун мўлжалланса, уни кенгроқ олинади.

4.3. Сув оловчи иншоотни ҳисоблаш бўйича мисол

1. Берилган табиий кўрсаткичлар:

Шаҳар сув сарфи миқдори $Q=54$ минг $\text{м}^3/\text{кун}$.

Дарё қирғози сатҳи 420 м.

Сувнинг энг баланд сатҳи 418, энг паст сатҳи 416 м.

Дарё ўзани таги сатҳи 412 м.

Аралаштирувчи тепаси сатҳи 426 м.

Дарё сув оқими тезлиги: энг катта 0,6 м/с, энг кичик 0,4 м/с.

Дарё суви лойқалиги $1400 \text{ кг}/\text{м}^3$.

Муаллақ заррачаларнинг гидравлик йириклиги 0,4 мм/с, уларнинг геометрик йириклиги $5 \cdot 10^{-4}$ мм.

Ях қалинлиги: энг катта 1 м, энг кичик 0,4 м, ўртасаси 0,7 м.

Ўзан таги ва қирғоқ ер таркиби қум.

Қирғоқ тузилиши ясси.

Қиров (шуга) балл — йўқ.

Сув оловчи иншоотни ишончилик даражаси I.

Иншоот турини танлаш ва унинг конструкциясини белгилаш

Шаҳар сув сарфи $54000 \text{ м}^3/\text{кун}$ экан. Иншоотнинг ўзи учун сарф бўладиган сувни 10 % деб оламиз, у ҳолда:

$$Q=54000+54000 \cdot 0,1=60000 \text{ м}^3/\text{кун}$$

Бу сув миқдорини ҳар соатга бериладиган сувга айлантиrsак, $60000:24=2500 \text{ м}^3/\text{соат}$ ёки $694,44 \text{ л/с}$ бўлади.

Қирғоқ ясси бўлганлиги учун ва дарё суви унчалик чуқур бўлмаганлиги учун ўзан сув оловчи иншоот қабул қиласиз, қирғоқ қудуғини насос станциядан алоҳида қурамиз, чунки тупроқ қумдан иборат.

У ҳолда сув оловчи иншоотнинг схемаси 5-расмда кўрсатилгандек бўлади.

Сув оловчи иншоот қисмларини гидравлик ҳисоблаш

Сув кирадиган дарча юзасини аниқлаш ва панжара танлаш.

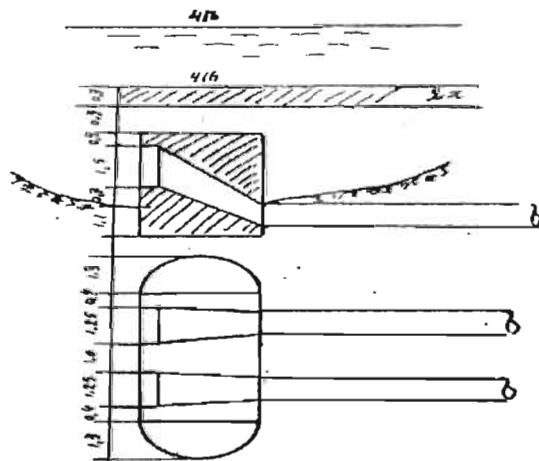
Сув кирадиган дарчани камида 2 та оламиз, у ҳолда битта дарчага келадиган сув сарфи $0,7 \cdot 2 = 0,35 \text{ м}^3/\text{сек}$ бўлади.

Битта дарча юзаси (1) ифодага мувофиқ:

$$\Omega = 1,25 \frac{Q}{V} K = 1,25 \frac{0,35}{0,3} 1,08 = 1,58 \text{ м}^2$$

$$K = \frac{a+c}{a} = \frac{10+0,8}{10} = 1,08$$

$1,58 \text{ м}^2$ юзага ўлчамлари $1,25 \times 1,5 = 1,875 \text{ м}^2$ бўлган панжара қабул қиласиз, унинг ҳақиқий юзаси $1,62 \text{ м}^2$ бўлади. У ҳолда бош иншоотнинг дарё сатҳига нисбатан жойлашиши бўлади.



7-расм.

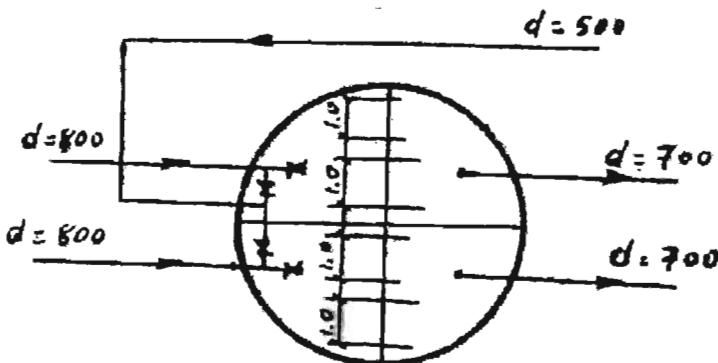
Тўр ўрнатиладиган юзани аниқлаш ва тўр танлаш

Тўр ўрнатиладиган юзани ҳисоблаймиз, тўр учун ясси ва юқорига кўтариб олиб, қўл билан тозаланадиган тўр қабул қиласиз.

$$\Omega = 1,25 \frac{Q}{V} K = 1,25 \frac{0,35}{0,2} 1,95 = 4,26 \text{ м}^2$$

$$K = \left(\frac{a+c}{a} \right)^2 = \left(\frac{0,05+0,02}{0,05} \right)^2 = 1,95$$

Дарчанинг ўлчами $1 \times 2,5 \text{ м} = 2,5 \text{ м}^2$ ва тўрнинг ўлчами $1130 \times 2630 \text{ мм}$ бўлган тўр қабул қиласиз. Ҳаммаси бўлиб 4 та тўр қабул қиласиз. Қирғоқ қудугини айлана шаклда қабул қиласиз, у ҳолда тўрлар қирғоқ қудуғида қуйидаги расмдагидек жойлашади.



8-расм.

Ўзи оқар сув элтувчини ҳисоблаш

Ўзи оқар сув элтувчини ҳам иккита оламиз, у ҳолда битта сув элтувчи $0,35 \text{ м}^3/\text{с}$ ёки 347 л/с сувни бериши керак.

Сув элтувчи диаметрини (2) ифода орқали ёки Шевелев жадвалидан фойдаланиб аниқлаш мумкин. Қувурдан ўтгаётган сув тезлиги 0,7 дан 1,5 м/с гача бўлиши керак.

347 л/с сув учун Шевелев жадвалидан фойдаланиб, диаметри 800 мм бўлган қувур оламиз, унда сув тезлиги $0,685 \text{ м/с}$, $1000i=0,73 \text{ м}$. Сув олувчи битта бўлими берк

бўлганда иккинчи бўлими 100 % сувни бера олиши керак. У ҳолда битта 800 мм ли қувурдан $0,7 \text{ м}^3/\text{s}$ ёки $6\cdot 4 \text{ л/c}$ сув ўтказсак, ундаги сув тезлиги $1,44 \text{ м/c}$, $1000i=2,7$ м бўлади.

Ўзи оқар сув элтувчида йўқолган ҳамма босим қувурда йўқолган босимдан ва ерли босимдан иборат бўлади:

$$h = il + \sum \xi \frac{V^2}{2g} \quad (26)$$

$l=100$ м оламиз, унда йўқолган босим $0,073 \text{ м} \approx 0,08 \text{ м}$ бўлади.

Ерли йўқолган босимлар панжарада, бош иншоотда қувурни диаметри кичрайдиган жойда тирсақда ва учбурчакда, зулфинда ва қудуққа сув чиқишида йўқолган босимлардан иборат бўлади.

ξ учун қуийдаги қийматлар олинади:

Бош иншоотда қувур торайган жойда	0,1 м
Тирсақда	0,2 м
Учбурчакда	0,1 м
Зулфинда	0,1 м
Қирғоқ қудугига қувурдан сув тушаётганда	1,0 м
<hr/>	
	$\xi=1,5 \text{ м}$

У ҳолда панжарадаги йўқолган босим билан ҳисобланганда, умумий йўқолган босим:

$$h = 0,1 + 0,08 + 1,5 \frac{0,68^2}{2 \cdot 9,81} = 0,23 \text{ м}$$

Сув қабул қилювчидаги сув сатҳи дарёдаги энг паст сув сатҳидан 0,23 м паст бўлар экан.

$$H_o = 416 - 0,23 = 415,77 \text{ м.}$$

Ўзи оқар сув элтувчи қувурнинг биттаси беркитилса:

$$\frac{1,44^2}{2 \cdot 9,81} = 0,524 \text{ м.}$$

У ҳолда сув қабул қилювчи қирғоқ қудуғидаги сув сатҳи:

$$H_b = 416 - 0,524 = 415,47 \text{ м.}$$

Қирғоқ қудуғидаги тўрда йўқолган босим 0,15 га teng.

Демак, қирғоқ қудуғининг насос сув тортиб оладиган бўйимида сув сатҳи:

$$H_o = 415,77 - 0,15 = 415,62 \text{ м}$$

$$H_b = 415,47 - 0,15 = 415,32 \text{ м.}$$

Панжара ва тўрлар ифлос бўлиб қолганда қудуқдаги сув сатҳи 1 м га пасайиб кетиши мумкин. Шунинг учун насосни жойлаштирганда буни эътиборга олиш керак.

Сув оловчи иншоотда ишлатиладиган жиҳозларни ташлаш

Қирғоқ қудуғида йигилган чўкмани чиқариб ташлаш учун гидроэлеваторлар ишлатилади.

Гидроэлеваторлар қуввати қуийидаги ифода орқали аниқланади:

$$q = \frac{W}{t} \text{ м}^3 / \text{соат} \quad (27)$$

бу ерда, W – йиғилган чүкма ҳажми, м^3 да;

t – чүкмани тортиб олиш учун кеттеган вақт, соатда.

W ни 15 м^3 оламиз ва t ни 3 соат оламиз, у ҳолда

$$q = \frac{15}{3} = 5 \text{ м}^3/\text{соат} = 1,4 \text{ л/с} \text{ бўлади.}$$

Қуввати $1,5 \text{ л/с}$ бўлган гидроэлеватор қабул қиласиз.

Гидроэлеваторга бериладиган сув миқдори қуийдаги ифода орқали аниқланади:

$$Q = \frac{qh}{\eta(H-h)} \text{ м}^3 / \text{соат} \quad (28)$$

бу ерда, $q = 5,25 \text{ м}^3/\text{соат}$, гидроэлеватор қуввати; $h = 10 \text{ м}$ гидроэлеватор сувни берадиган жой баландлиги; $H = 51 \text{ м}$ гидроэлеваторга берилаётган сув босими; $\eta = 0,2$ гидроэлеваторнинг фойдали иш коэффициенти (Ф.И.К)

У ҳолда:

$$Q = \frac{5,25 \cdot 10}{0,2 \cdot (51-10)} = 6,4 \text{ м}^3/\text{соат} = 2 \text{ л/с.}$$

Тўрни кўтариш учун керакли куч қуийдаги ифода орқали аниқланади:

$$N = (P_{\text{түр}} + P_{\text{сув}} \cdot f \cdot F_c)K \quad (29)$$

бу ерда, $P_{\text{түр}}=106,8 \text{ кг}$ – тўрнинг оғирлиги; $P_{\text{сув}}$ – 1 м^2 юзага таъсир қилувчи сув босими ($0,2$); $f = 0,44$ – тўрнинг из бўйича ишқаланиш коэффициенти;

$$F_c = 2,97 \text{ м}^2$$

$K=1,5$ – захира коэффициент.

$$\text{Демак, } N = (106,8 + 0,2 \cdot 0,44 \cdot 2,97) \cdot 1,5 = 160,6 \text{ кг.}$$

Қуввати 3 тонна бўлган электрлаштирилган таль қабул қиласиз.

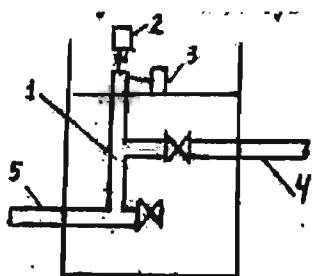
Панжара ва сув элтувчини ювиш

Панжарага ёпишган ҳар хил ифлосликларни ювиб ташлаш учун ўзи оқар қувурдан тескари оқим билан сув берамиз. Бу сувни оддий усуlda ёки бериладиган сувни тежаш учун сувни импульс ҳолда бериш мумкин.

Панжарага сув беришда ўзи оқар сув элтувчига маҳсус қувурлар орқали сув берилади. Бу маҳсус қувурлар ўзи оқар сув элтувчи қувурга қирғоқ қудурида уланади.

Агар сув элтувчига сув импульс ҳолда бериладиган бўлса, ўзи оқар сув элтувчида диаметри 800 мм бўлган тик турган қувур ўрнатилади. Бу қувур учига эса вакуум насос уланиб қувурда вакуумли босимни узиш учун зулфин вентили ва найча ўрнатилади. Бу найча тик қувурдаги вакуум босимни бошқариб туради.

Импульс ҳолда сув берувчи қурилма схемаси 9-расмда кўрсатилган.



9-расм. 1 – тик қувур; 2 – вентиль билан найча; 3 – вакуум насос; 4 – ювиш учун сув берадиган қувур; 5 – ўзи оқар сув элтувчи.

Ўзи оқар сув элтувчидағи чўккан чўкмани чиқариб ташлаш учун тескари оқим билан сув берамиз. Бу ерда ҳам сувни тежаш учун сувни ҳаво аралаш юборамиз.

Ҳаво бериш учун компрессор ишлатилади. Ҳаво берувчи құвур биринчи күттарув насос станциясидан кейин келадиган құдуқда – камерада уланади.

Насослар орқали ўзи оқар сув элтувчига сув берилса берилаёттан сув олинаёттан сувдан 1,2 марта күп бўлиши керак, яъни олинаёттан сув $0,35 \text{ м}^3/\text{s}$ бўлса, ювиш учун $0,35 \cdot 1,2 = 0,42 \text{ м}^3/\text{s}$ сув берилади. Шу вақтда сув тозалаш иншоотига ҳисобга олинган сувнинг 70 % юборилади.

Ювиш учун берилаёттан сув құвурда $2,5 \text{ м}/\text{s}$ билан ҳаракат қиласа, бу құвур диаметри:

$$D_{\text{ди}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,42}{3,14 \cdot 2,5}} = \sqrt{\frac{1,68}{7,85}} = 0,46 \text{ м.}$$

Диаметри $D_{\text{ди}}=500 \text{ мм}$ бўлган ва оқим тезлиги $V_{\text{юв}}=2,01 \text{ м}/\text{s}$ бўлган құвур қабул қиласиз.

4.4. Биринчи күттарув насос станцияси учун насослар танлаш

Биринчи күттарув насослар танлашда мумкин қадар кам насос қабул қилишга ҳаракат қилиш керак (2–4 та). Ҳар бир насосни сув бера олиш қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$Q_1 = \frac{Q_C}{n} \quad (30)$$

Q_C – сув олувчи иншоотнинг сув бериш қуввати, $\text{м}^3/\text{соат}$ (ҳисобга олинган вақт учун); n – қабул қилинган қирғоқ қудугининг насос сув тортиб оладиган қисми бўлинмалари сони (у қабул қилинган ишчи насослар сонига тенг олинади).

Q_1 – битта насосни сув бериш қуввати, $\text{м}^3/\text{соат}$.

Насосни бераоладиган босими қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$H = H_{e.b} + h_{c.k} + h_{b.k} + h_s + h_{h.c} + 1 \quad (31)$$

бу ерда, $H_{r,6}$ – сув бераладиган геометрик баландлик, у аралаштирувчи тепасидаги сув сатхидан қирғоқ қудуғидаги энг паст сув сатхини айириб ташлаб аниқланади.

$h_{c,k}$ – насосни сүрүвчи қувуридаги йўқолган босим, м. да (агар насос станция қирғоқ қудуғи билан бирга қурилса, $h_{c,k}$ қувур узунлиги бўйича бўлмайди).

$h_{b,k}$ – босимли қувурда йўқолган босим, м да, у қуийидаги ифода орқали аниқланади:

$$h_{b,k} = 1,1JZ_n \quad (32)$$

J – бир метрда йўқолган босим, м да, Z_n – босимли сув элтувчи узунлиги, м. да, Курс лойиҳасида бу узунликни 200 – 300 м олсак бўлади.

1,1 – ерли қаршиликлар учун йўқолган босимни ҳисобга оловччи коэффициент.

h_b – сув ўлчовчида (водомерда) йўқолган босим, у 2 м. олинади.

$h_{n,c}$ – насос станция ичида йўқолган босим, у 2 – 3 м олинади.

1 – сувнинг ўзи қуийилиши учун захира босим.

Насосни сүрүвчи қувуридаги йўқолган босим қуийидагича аниқланади;

$$h_{c,k} = \sum h_{ep} + h_{cyp,yz} \quad (33)$$

бу ерда, $\sum h_{ep}$ – ерли қаршилиқдан йўқолган босим, м да, у қуийидаги ифодадан аниқланади.

$$\sum h_{ep} = \sum \xi \frac{V_{cyp,k}^2}{2g} \quad (34)$$

бу ерда, $\sum \xi$ – ерли қаршилиқни ҳисобга оловччи коэффициент, тахминан 4 – 6 м олинади.

$V_{cyp.k}$ – сўрувчи қувурдаги сув тезлиги, м/с да.

$h_{cyp.yz}$ – сўрувчи қувурнинг узунлиги бўйича йў-
қолган босим, у эса қуийдаги ифода орқали аниқланади:

$$h_{cyp.yz} = J \cdot Z_{c.m.} \quad (35)$$

бу ерда, Z_c – сўрувчи қувур узунлиги, м да. ҚМҚдан насос танлаганда тик насосларни қабул қилишни тавсия қилинса (насос станция ва қирғоқ қудуғи алоҳида қурилган ҳол), уни нима учун горизонтал насос қабул қилинганигини исбот қилиш керак.

Насоснинг сув бериш қуввати Q ва керакли босим H га қараб насос каталогидан насос маркаси танланади.

Насос танлашда мумкин қадар фойдали иш коэффициенти (Ф.И.К) юқори бўлган насосни қабул қилиш керак.

Насосни $Q - H$ кўрсаткичи олинганда, уни $10 - 15\%$ каттасини олиш рухсат этилади. Шундан сўнг резерв насослар сони қабул қилинади.

Насосларнинг параллел ишлаш графиги чизилади.

Насос ўқи ва насос белгиси насос станцияси поли белгисини ҳисоблаш

1. Насос ўқи белгиси қуийдаги ифода орқали аниқланади:

$$Z_{n.y} = Z_{x.c} + H_{pyx}^{vac} - h_{c.k} - \frac{V^2}{2g} \quad (36)$$

бу ерда, $Z_{x.c}$ – ҳисобланган дарё суви сатҳи ёки қирғоқ қудуғидаги сув сатҳи, м да;

H_{pyx}^{vac} – насосни рухсат этилган вакуум сўриб олиш баландлиги, насос каталогидан олинади, м да;

$h_{c.k}$ – насосни сўриб оловчи қувурида йўқолган босим, м да.

V^2

$\frac{2g}{V^2}$ – насосни сўриб олевчи қувуридаги тезлик босими, м да.

Бу ҳисоблар насос сув сатҳидан юқорида турган ҳол учун ишлатилади. Агар насосга сув ўзи кирса, яъни насос сув сатҳидан пастда турса, насос ўқи белгиси қуйидагича аниқланади: дарё ёки қирғоқ қудуғидаги сув сатҳидан $0,3 - 0,5$ м баландлик насосга сув ўзи кириши учун етарлидир. Ҳосил бўлган сатҳдан насос ўқигача бўлган масофани айириб ташлаб, насос ўқи сатҳини топамиз.

2. Насос ўрнатиладиган хона поли белгиси қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$Z_{n_{a1}} = Z_{n,y} - \Delta - (0,1 \div 0,2), \text{ м} \quad (37)$$

бу ерда, Δ – насос ўқидан то фундамент юқори юзигача бўлган масофа, м. Пол юзасидан юқоридаги фундамент баландлиги $0,1 - 0,2$ м олинади.

Насос электродвигателини танлаш

Насос ўқига тўғри келувчи қувватни N қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$N_H = \frac{\rho \cdot g \cdot Q_1 \cdot H_1}{102 \cdot \eta_H \cdot 100}, \text{ Вт} \quad (38)$$

бу ерда, η_H – насоснинг фойдали иш коэффициенти, у насоснинг Q – ё кўрсаткичидан олинади; ρ – сув зичлиги, у $101, \text{ кГс}^2/\text{м}$; g – оғирлик кучи тезланаши, у $807 \text{ м}/\text{с}^2$ га тенг 100 ва 102 – ёрдамчи коэффициентлар; Q_1 – насослар параллел ишлагандан битта насоснинг сув бериши, $\text{л}/\text{с}$, у насослар иши графигидан олинади; H_1 – керакли сув Q_1 олинаётган вақтда насосларни $Q - H$ кўрсаткичларидан олинган босим.

Электродвигатель қуввати қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$N_{\sigma} = (N_H \cdot K_3) : \eta_{\sigma} \quad (39)$$

бу ерда, η_{σ} –двигателнинг фойдали иш коэффициенти ($\Phi.I.K.$), у 0,8 га тенг. $K_3=1,1 - 1,25$ (захира коэффициент).

4.5. Бош иншоотнинг статик мустаҳкамлигини текшириш бўйича мисол

Бош иншоотнинг хилини қабул қилиб ва унинг андо-заларини топганимиздан кейин, статик мустаҳкамлиги-ни текширамиз.

Бош иншоот конструкцияси ва унинг андозалари 6-расмдагидек бўлсин, дейлик.

Панжара андозаси 1050x850 мм бўлса, юзаси 0,8 м² бўлади, ўзи оқар сув элтувчи қувур оғзи юзаси 0,071 м² га тенг, бош иншоот баландлиги 1–6 м, эни 1,10 м ва узунлиги 4,2 м, пойдевор андозаси 0,5x1,1x4,2 м дан иборат. Бош иншоотни бўшлиқларни чиқариб ташлангандан кейинги ҳажми қуидагича бўлади.

$$V_{6,ii} = 2,8 \cdot 1,1 \cdot 1,6 + 2 \cdot 1,1 \frac{1}{2} \cdot 0,7 \cdot 1,6 - 2 \cdot 1,1 \cdot (0,8 + 0,07 + \sqrt{0,8 \cdot 0,07}) \frac{1}{3} = 6,974 \text{ м}^3$$

бу ерда, $2,8 \cdot 1,1 \cdot 1,6$ – бош иншоотнинг тўртбурчакли қисми

$2 \cdot 1,1 \frac{1}{2} \cdot 0,7 \cdot 1,6$ – бош иншоотнинг 2 та уч бурчакли ҳажми;

$2 \cdot 1,1 \cdot (0,8 + 0,07 + \sqrt{0,8 \cdot 0,07}) \frac{1}{3}$ – бош иншоотнинг 2 та бўшлиқ қисми ҳажми.

Бош иншоот оғирлиги

$$M_{qf} = V_{6,ii} \cdot \rho_{6,ii} = 6,974 \cdot 2300 = 16040,2 \text{ кг.}$$

Бош иншоотни пастга итараётган кучи:

$$G_{6,ii} = m_{6,ii} \cdot g = 16040,2 \cdot 9,81 = 157,354 \text{ кН.}$$

Худди шунга ўхшаш пойдевор учун:

$$V_n = 4,2 \cdot 1,1 \cdot 0,5 = 2,31 \text{ м}^3$$

$$m_n = 2,31 \cdot 2150 = 4966,5 \text{ кг}$$

$$G_n = 4966,5 \cdot 9,81 = 48,72 \text{ кН}$$

Бу ерда ҳажм оғирліктерини пойдевор учун $\rho_n = 2150 \text{ кг/м}^3$, бош иншоот учун $\rho_{б,н} = 2300 \text{ кг/м}^3$ олинди.

Бош иншоотни юқорига күтәрадыған күч ифодага мувофиқ:

$$F = 0,95 \cdot 9,81 \cdot 1000 \cdot 4,2 \cdot 1,1(1,6 + 0,5) = 90,818 \text{ кН.}$$

Бош иншоотта таъсир қилаётган гидродинамик күч 10 ифодага мувофиқ:

$$F = 0,3 \cdot 9,81 \cdot 1000 \cdot 1,1 \cdot 1,6 \frac{0,70^2}{2 \cdot 9,81} = 0,129 \text{ кН бўлади.}$$

5 ва 6 ифодаларга мувофиқ бош иншоотни сирғаниб ва ағдариб кетилиш коэффициенти:

$$K_{cupz} = \frac{(157,354 + 48,721 - 90,418) \cdot 0,3}{0,129} = 269 >> [K_{cupf}]$$

$$K_{ax} = \frac{(157,354 + 48,721) \cdot 2,1}{0,129(0,5 + 0,6 \cdot 1,6) + 90,418 \cdot 2,10} = 2,277 >> [K_{ax}]$$

шундай қилиб, бош иншоотни статик мустаҳкамлиги таъминланган бўлади.

Юқоридаги кўрсаткичларга мувофиқ, бош иншоот атрофини ювиб кетмайдиган рухсат этилган сув тезлиги:

$$V_{p,3} = \lg \frac{88 \cdot 24}{1,6} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 1}{0,88 \cdot 10004}} (9,81 \cdot 800 \cdot 1,6 \cdot 2 \cdot 175 \cdot 10^5 \cdot 0,5) = 299 \text{ м/с}$$

Бу тезлик дарё оқими тезлигидан анча қўп (дарёдаги сув оқими тезлиги $V_d = 0,6 \text{ м/с}$). Шунинг учун бош иншоот жойлашган дарё ўзани ювилиб кетмас экан.

Бош иншоот жойлашган дарё ўзани ювилиб кетмаслигини янада ишончлироқ таъминлаш учун, бош иншоот атрофига қалинлиги 0,05 – 0,07 м ва кенглиги – энини 2 м қилиб шағал ётқизамиш.

V-боб. МУРАККАБ ТАБИЙ ШАРОИТДА ИШЛАЙДИГАН СУВ ОЛИШ ИНШООТЛАРИНИНГ ТУРЛАРИ ВА КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ

5.1. Суви яхлайдиган, қирор ҳосил бўладиган ва суви лойка дарёлардан сув олишда ковшли иншоотларни ҳисоблаш бўйича мисол

Кўйидаги кўрсаткичлар берилган:

1. Дарёдан олинадиган сув миқдори $Q=3,2 \text{ м}^3/\text{с}$
2. Дарёда қирор ва ях бўлаклари оқаётган вақтда сув чуқурлиги $H=2 \text{ м}$.
3. Сувнинг яхлаш қалинлиги $h_{ax}=0,5 \text{ м}$.
4. Дарё сувининг энг кичик сарфи $60 \text{ м}^3/\text{с}$.
5. Дарёдаги сувнинг энг паст сатҳи $\Delta_{dc} = 412 \text{ м}$.
6. Дарё ўзани таги белгиси $\Delta_{yt} = 410 \text{ м}$.
7. Дарё ўзанининг эни тор бўлгани учун ковшни дарёга тутиб чиқсан тарзда қурилса, дарё ўзанини сиқиб қўяди, шунинг учун ковшни қирғоқча ботиб кирган тарзда қуришни қабул қиласиз. Сув ковшга дарё оқимига нисбатан 135° бурчак остида киради.

Ковш таги белгисини аниқлаймиз:

$$\begin{aligned}\Delta_{km} &= \Delta_{dc} - 1,33 \rho_{ax} \cdot h_{ax} - 0,3 - D - h_0 - h_q = \\ &= 412 - 1,33 \cdot 0,92 \cdot 0,5 - 0,3 - 1,2 - 0,5 - 0,4 = 409 \text{ м}\end{aligned}$$

Бу ерда, ковш тагида ҳосил бўладиган чўкма қалинлигини $0,4 \text{ м}$ олдик.

Демак, ковшдаги сув чуқурлиги дарё суви сатҳига нисбатан ($412 - 409 = 3 \text{ м}$) 3 м паст экан.

Ковшда оқаётган сув оқими баландлиги:

$$h_n = \Delta_{dc} - \Delta_{km} - h_{ax} - h_q = 412 - 409 - 0,6 - 0,4 = 2 \text{ м}$$

Дарёда ях ва қирор заррачалари оқаётганини учун ковшдаги сув оқими тезлигини $V_{yp} = 0,1 \text{ м/с}$ оламиз.

Ковш четлари қиялигини $m=1,5$ оламиз, у ҳолда ковш тагининг эни қуидагича бўлади:

$$B_m = \frac{Q}{h_n V_{y_p}} - m(2h_y + h_n) = \frac{3,2}{2 \cdot 0,1} - 1,5 \cdot (2 \cdot 0,4 + 2) = 11,8 \text{ м}$$

ковш таги энини 12 м оламиз.

Дарёдаги сув оқими тезлиги $V_d = 0,6 \text{ м/с}$. У ҳолда

$$M = \frac{V_s}{V_d} = \frac{0,1}{0,6} = 0,333$$

Бу 0,333 сони 0,132 сонидан катта, шунинг учун ковш дарёдан бўлинган оқим тартибида ишлайди.

У ҳолда ковш бошида кираёттган сув тезлиги

$$V_{cup} = 0,8V_d = 0,8 \cdot 0,6 = 0,48 = 0,5 \text{ м/с.}$$

Ковш бошидаги транзит оқимнинг эни:

$$B_{cup} = \frac{Q}{H \cdot V_{cup}} = \frac{3,2}{2 \cdot 0,5} = 3,2 \text{ м.}$$

Бу ковш бошидаги транзит оқим энини 5 м оламиз.

Ковшнинг умумий узунлигини аниқлаймиз. Сувнинг ковшга кирадиган қисми узунлиги:

$$L_{cup} = B_{cup} = B_m + 2 \cdot H \cdot m = 5 + 2 \cdot 2 \cdot 1,5 = 11 \text{ м.}$$

Суддаги ях ва қирор заррачалари ковшда сув бетига қалқиб чиқадиган жойининг узунлигини $L_{ax} = 20 \text{ м}$ оламиз.

Ковшни ишчи узунлиги ях заррачаларнинг гидравлик иириклиги $U=0,015 \text{ м/с}$ бўлганда:

$$L_{uu} = 28,7 \left(\sqrt{12^2 + \frac{0,105}{0,015} \cdot 3,2} - 12 \right) = 26 \text{ м.}$$

Ковшнинг умумий узунлиги:

$$L = L_{cup} + L_{ax} + L_{uu} = 11 + 20 + 26 = 57 \text{ м.}$$

Агар ковшда сув лойқасини чўктиromoқчи бўлсак, ковш ўлчамлари қуидагича ҳисобланади.

Ковш юзасини горизонтал тинитувчи юзасини аниқлагандек аниқлаймиз:

$$F = \frac{\alpha \cdot q}{3,6 \cdot U_0} \quad (40)$$

бу ерда, q — ҳисобга олинадиган сув сарфи, $\text{м}^3/\text{соат}$;

U_0 — лойқа заррачаларининг чўкиш тезлиги, $\text{мм}/\text{с}$;

α — ковш ҳажмидан фойдаланиши коэффициенти, уни 1,3 олинади.

U_c — ни олишда реагент қўшилмаган сувлар учун ҚМҚ 0,08 – 0,15 $\text{мм}/\text{с}$ олишни тавсия қиласди.

Биз ковшда сувни қисман тозаламоқчи бўлганимиз учун бу тезликни юқори оламиз. Ковш чуқурлиги 3 м бўлганлиги учун, агар у ерда сувни 2 соат тиндирамасак,

$$U_0 = \frac{3 \text{ м}}{2 \text{ соат}} = \frac{3000 \text{ мм}}{7200 \text{ сек}} = 0,41 \text{ мм}/\text{с}$$

шунинг учун U_0 ни 0,4 $\text{мм}/\text{с}$ оламиз.

Тажрибалар шунин кўрсатдики, сувни 2 соат тиндирилганда қолган лойқалиги қуийдагича бўлади.

Дарё суви лойқалиги, мг/л	Тиндирилгандан кейинги сув лойқалиги, мг/л
100	60
200	80
500	200
1000	400
2000	600
4000	1000
10000	1400

$$F = \frac{1,3 \cdot 11520}{3,6 \cdot 0,4} = 10400 \text{ м}^2$$

У ҳода

$$\text{Ковш узунлиги} \quad L = \frac{H \cdot V_{y_p}}{U_0} \quad (41)$$

бу ерда, H — ковшда чўкма чўқадиган чуқурлик;

V_{y_p} — ковшда сувни горизонтал тезлиги.

КМК V_{ўр} учун кам лойқали сувлар үчун 6–8, ўрта лойқали сувлар 7–9, лойқа сувлар учун 9–12 мм/с олишни тавсия қылади.

$$L = \frac{3 \cdot 10}{0,4} = 75 \text{ м}$$

У ҳолда бўлади.

$$B = \frac{10400}{75} = 138,5 \approx 140 \text{ м}$$

У ҳолда ковш эни бўлади.

Биз бу ерда ковшда 3 м баландликни лой заррачаларининг чўқадиган қисми олинди. Ковш тагида чўкма йигиладиган баландлиги алоҳида ҳисобланади.

Масалан, сув лойқалиги 2000 мг/л бўлса, ковшда 1400 мг/л чўкма қолар экан. У ҳолда ковшларда қолган чўкма 11520 м³/соат сув учун қуийдагича бўлади. Сув 24 соат чўқтирилганда:

$$11520 \cdot 1000 \cdot 1400 \cdot 24 = 387'072'000'000 \text{ мг} = 387 \text{ тонна.}$$

1 м³ лойни ичида 0,6 тонна қуруқ лой бўлса, 387 тонна қуруқ лойдан 645 м³ ҳўл лой ҳосил бўлади.

Ковш юзаси 10400 м² бўлса, лойни эгаллаган чуқурлиги

$$h_{\text{лоо}} = \frac{645}{10400} = 0,062 \text{ м.}$$

Агар ковшни ҳар 20 кунда тозаласак, у ҳолда чўкма қалинлиги

$$h_1 = 0,062 \cdot 20 = 1,24 \text{ м}$$

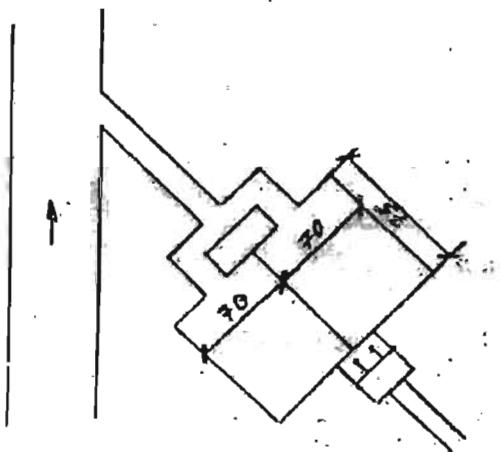
бўлади.

У ҳолда ковшнинг умумий чуқурлиги Н_К=3+1,24=4,24 м.

Демак, ковш ўлчамлари: эни 140 м, узунлиги 705 м, чуқурлиги 4,24 м бўлади.

Ковшни эни бўйича икки қисмга бўлиб, эни 70 м ли иккита ковш оламиз.

Сувимиз кўп бўлганлиги учун бу ковшларга сувни алоҳида-алоҳида берамиз. Бунинг учун эса конструктив мулоҳаза юритиб, ковш олдида уларга сув берувчи алоҳида каналлар қурамиз. Бу ковш ва каналлар схемаси 10-расмда кўрсатилгандек бўлади.



10-расм.

5.2. Иншоотлардан сув олишда қисман суви тозаланиб ишлатиладиган иншоотлар

Кейинги вақтларда сув манбаларидан сув олишда ифлосликларини қисман тозалаб оловчы иншоотлар яратылди.

Бундай иншоотларнинг ҳар хили бўлиб, буларга қувурли тизим ишлатилган иншоотлар, сувдан енгил ашёли сувни фильтрлайдиган иншоотлар, сувдан енгил ашёли сувни тинитиб тозалайдиган иншоотларни мисол тарикасида келтиришимиз мумкин.

1. Қувурли тизим ишлатилган сув оловчы иншоотларнинг бир қанча тури кўрсатилган.

Қувурли тизим ишлатилганда қувурдан ўтаётган сув тезлигини 3—5 метр соат олинса, сувнинг тозаланиши 25—40 фоизгача бўлиши мумкин. Қувур диаметри 80—100 мм, қиялиги 45—60, узунлиги 1,5 м олинади.

2. Сувдан енгил ашёли фильтрлайдиган сув оловчы иншоотларни икки хили қўлланилган. Бу иншоотлар қўлланилганда ашё сифатида полистирол (пўкак) ишлатилади, унинг йириклигини 1—8 мм, қалинлигини 0,6—1 м, сув ўтадиган тезликни 0,05—0,1 м/соат олинади.

Бу иншоотлар кам лойқали сувларни тозалашда самаралидир, чунки ундан юқори лойқали сувлар ўтказилса, уни оралари тезда тўлиб қолади ва тез-тез ювиб туришни талаб қиласди.

3. Сувдан енгил ашёли тинитувчи вазифасини бажарадиган иншоотларнинг ҳам бир қанча хили бўлади.

Бундай иншоотларда ашё ораларида ушлаб қолинган лой сирғаниб орқага – дарёга тушиб кетади.

Бундай сув олувчиларда ашё йириклигини умуман 5–100 мм. гача олиш мумкин, лекин сув олувчи иншоотларда ашё йириклигини 10–20 мм олса яхши натижа беради.

Ашё солинган қути қиялигини 45–60, узунлиги 1,5–2 м олса бўлади. Ашё сифатида пеностекло, туф полиуретан, пластмасса бўлаклари ишлатилади.

Сув ўтадиган тезликни 3–5 м/соат олинса, сувни 40–60 фоизгача тозалаш мумкин.

5.3. Сув олувчи иншоотларнинг қирғоқ қудуғидаги чўкма йигиладиган қисм. ҳажмини аниқлаш

Сув олувчи иншоотларни қирғоқ қудуғлари сувда бўлган йирик қум ва лой заррачаларини ушлаб қолишдан ташқари, 1 босқич насос станцияси учун 10 минутли сув захираси бўлиб ҳам хизмат қиласди.

Бизнинг сувларимиз юқори лойқали сув бўлгани учун қирғоқ қудуғидаги чўкма йигиладиган ҳажмни тўгри аниқлаш ва бу ҳажмни неча кунда тозалаб билиш аҳамиятта эга.

Демак, қирғоқ қудуғини сув сатҳидан қуий қисмидаги ҳажми насослар олаётган сувни 10 минутли захирасидан ташқари чўкма йигиладиган ҳажмдан ҳам иборат бўлади.

Чўкма йигиладиган ҳажм дарё сувининг лойқалиги миқдорига ва бу лойқалик заррачаларининг йириклигига боғлиқ бўлиб, шу заррачаларнинг 10 минут давомида қанча қисми қирғоқ қудуғи ичида чўкишига боғлиқ.

Ўзбекистон дарё сувларининг лойқалигини ва унинг заррачалари йириклигини текшириш шуни кўрсатдики 10 минут давомида ўртача 20 – 40 фоиз лойқалик чўкиши мумкин экан. У ҳолда ҳар хил лойқали сувлар учун 10 минутда чўккан лойқа қуийдагича бўлади (9-жадвал).

9-жадвал

Дарё суви войқалиги мг/л	20 % чўккан войқалик мг/л	40 % чўккан войқалик мг/л
100	20	40
200	40	80
500	100	200
1000	200	400
2000	400	800
3000	600	1200
4000	800	1600

Насослар олаётган сувнинг 10 минутли қисми иншоот қувватига қараб қуийдагича олинади (10-жадвал).

10-жадвал

Сув тозалаш станция қуввати		10 минутлик сув сарфи м ³
м ³ /кун	м ³ /соат	
500	20,8	4
1000	41,6	7
2000	83,3	14
5000	208	34
10000	416	70
20000	883	140
40000	1666	280
100000	4166	700

Қирғоқ қудуғидан чўкма йифиладиган ҳажмни аниқлаш осонлаштириш мақсадида сув олиш қуввати 1000 м³/кун, сув лойқаси ҳар хил бўлган ва чўқадиган чўкма миқдори 20 %дан 60 %гacha бўлганда чўкма ҳажми қанча

бўлишини ҳисоблаб чиқдик. Сув олиш қуввати бошқача бўлганда шу жадвалдан фойдаланиб, чўкма ҳажмини аниқлаш мумкин.

**Сув тозалаш қуввати бир кунда 1000 м³/кун
бўлганда қирғоқ қудуғида йифиладиган суюқ чўкма
ҳажми дарё суви лойқалигига ва чўқадиган лойқа %
нисбатан миқдори**

11-жадвал

Чўка- диган қисм %	Сув тозалаш ишшооти қуввати 1000 м ³ /кун бўлганда ва сув лойқалиги қўйидагича бўлганда (мг/л) суюқ чўкма миқ- дори, м ³							
	100	200	500	1000	2000	3000	4000	6000
20	0,033	0,066	0,16	0,33	0,66	1,0	1,33	2,0
30	0,05	0,1	0,25	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0
35	0,058	0,11	0,29	0,58	1,16	1,74	2,32	3,43
40	0,066	0,132	0,33	0,66	1,32	1,98	2,64	3,96
45	0,074	0,148	0,36	0,72	1,44	2,16	2,88	4,32
50	0,083	0,166	0,415	0,83	1,66	2,49	3,32	4,98
60	0,1	0,2	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	6,0

Юқоридаги мулоҳазаларни ҳисобга олиб, қирғоқ қудуғининг сув сатҳидан қуий қисми ҳажмини қўйидаги ифода орқали аниқлашни тавсия қиласиз.

$$W = w_{\text{чук}} + w_{\text{сув}} = K \cdot q_l \cdot T + w_{\text{сув}}$$

бу ерда, К – коэффициент, дарёдан олинаётган сув миқдорига боғлиқ бўлиб, 1000 м³/кун сув олинса, K=1 деб олинади, 10000 м³/кун учун K=10 деб олинади ва ҳ.к; q_l – сув лойқалигига қараб 11-жадвалдан олинадиган суюқ чўкма ҳажми, м³; Т – чўкманинг неча кун давомида йигилиб туриши, кун; w_{сув} – насослар иши учун 10 минутлик сув сарфи, уни олинаётган сув миқдорига қараб 10-жадвалдан олинади, м³.

Мисол. Дарёдан 10000 м³/кун сув олинса, сув лойқалиги 2000 мг/л бўлса ва қудуқда 20 % лой чўқади десак, қирғоқ қудуғининг ҳажми W=10·0,66·20+70=198,6 м³ бўлади, бунда биз қудуқда лойни 20 дақиқа ушлаб турдик деймиз.

Лойиҳанинг чизма қисмида эса қуийидаги маълумотлар келтирилган бўлиши керак.

1. Дарёнинг иншоот жойлашган ери ва унинг атрофини бош режадан кўчириб олинган бўлаги. Бунда иншоотни схема шаклида жойлашиш режаси, лойиҳаланган йўллар ва текислангандан кейинги ер сатҳлари келтирилади. Бу чизманинг катталиги 15 x 15 см, 20 x 20 см қилиб белгиланади.

2. Иншоотлар мажмуасининг ўқи бўйича режаси ва қирқими 1:20 ёки 1:50 масштабда чизилади. Бу режада иншоотлар орасидаги масофа, сув сатҳлари ва бошқалар келтирилади.

3. Лойиҳаланаётган иншоот режаси ва қирқими, ичидаги жиҳоз ва ускуналар билан бирга 1:50 ёки 1:100 масштабда чизилади.

4. Иншоотнинг битта бўлагининг ишчи чизмаси келтирилади ва унинг тархи ва қирқими 1:5 ёки 1:10 масштабда чизилади.

5. Ишлатилган ускунлар, ўлчов асбоблари ва қувурлар хиллари ва миқдори келтирилади.

VI боб. ОҚОВА СУВЛАР ТАРКИБИ ВА ЗАРУР БҮЛГАН ТОЗАЛАШ ДАРАЖАСИННИГ ҲИСОБИ

6.1. Аҳоли яшайдиган ҳудуддан чиқаёттан оқова сувлар таркиби концентрацияси

Оқова сувлар майший ишлаб чиқариш ва атмосфера турларига бўлинади:

Оқова сувлардаги ушлаб қолинган ифлосликлар, минерал, органик ва бактериологик тарзда келиб чиқади ва улар эриган, коллоидли, эримаган ҳолатларда бўладилар. Оқова сувларнинг ифлосланиш даражаси санитар-кимёвий таҳдили кўрсаткичлар бўйича ифодаланади.

Оқова сувларни тозалаш услубларини ва иншоотларини танлаш, кислородга биологик эҳтиёж (КБЭ), кислородга кимёвий эҳтиёж (ККЭ), перманганатли оксидлантириш, РН-муҳит, оқова сувлар ҳарорати, сирт фаол моддалар (СФМ) мавжудлиги, биоген элементларининг таркиби (азот, фосфор ва ҳ.к.) ҳисобланади.

Майший оқова сувларда бир киши учун тўғри келадиган қирлантирувчи моддалар миқдори қуйидагича; г/кун [1]:

Сузувчи моддалар (а)	65
КБЭ тўлиқ тиндирилмаган суюқлик учун (в)	75
КБЭ тўлиқ тиндирилган суюқлик учун (в ₁)	40
Азот – аммоний тузлар (N)	8
Фосфатлар (P ₂ O ₅)	3,3
Шу жумладан, юувучи моддалардан	1,6
Хлоридлар (Cl)	
Сирт фол моддалар (СФМ)	2,5

Биокимёвий тозалаш жараёни одатдаги равиша ўтиши учун оқова сувда биоген элементлари (азот ва фосфор) бўлиши зарур. Бунда [1]га азот ва фос-

фор моддаларининг таркиби қуйидаги нисбатта мос келиши керак: ККЭ₂₀ :N:P=100:5:1

6.1.1. Оқова сувлардаги сузувчи моддалар концентрацияси

Аҳоли яшайдиган ҳудуди ва объектларидан тушадиган ва оқова сувларни четта чиқазиш меъёрига кирган сузувчи моддалар концентрацияси қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$C_m = \frac{a \cdot 1000}{n}$$

Бу ерда, а – кунига бир киши тушадиган сузувчи моддаларининг концентрацияси; n – оқова сувларни чиқазиш меъёри.

Саноат корхоналаридан тушадиган оқова сувларнинг сузувчи моддалар концентрацияси оқова сувлар таркибининг таҳлили, ўхшаш корхонанинг оқова сувлари таркиби, ёки [2] бўйича қабул қилинади. Тозалаш иншотларига оқова сувлар билан тушадиган сузувчи моддаларнинг умумий концентрацияси қуйидаги ифодадан аниқланади

$$C_m = \frac{C_{yml}Q + \sum C_{n.ni}Q_{n.ni}}{Q_1 + \sum Q_{n.ni}}.$$

Бу ерда, C_{yml} ва Q_1 – оқова сувларни четта чиқариш меъёrlарига кирадиган аҳоли яшаш ҳудудлари ва объектларидан тушадиган оқова сувлар сузувчи моддаларининг концентрацияси ва сарфи; $C_{n.ni}$ $C_{n.ni}$ – оқова сувларни четта чиқазиш меъёrlарига кирмайдиган объектларидан тушадиган оқова сувлар сузувчи моддаларининг концентрациялари; $Q_{n.ni}$ $Q_{n.ni}$ – оқова сувларни четта чиқазиш меъёrlарига кирмайдиган объектлардан тушадиган оқова сувларнинг умумий ўртача кунлик сарфлари.

6.1.2. Биологик органик ифлосланишлар концентрацияси

Органик ифлосланишлар концентрацияси КБЭ₂₀ бўйича аниқланади:

$$L_{eni} = \frac{b \cdot 1000}{n}$$

Бу ерда, b – кунига 1 кишига мос келадиган КБЭ

$$L_{en} = \frac{L_{en1}Q_1 + \sum L_{n.ni} \cdot Q_{n.ni}}{Q_1 + \sum Q_{n.ni}}$$

Бу ерда, L_{en1} – меъёрларга кирадиган объектлардан тушадиган оқова сувларнинг КБЭ бўйича концентрацияси; $L_{n.ni}$ – меъёрларга кирмайдиган объектлардан тушадиган оқова сувларни КБЭ бўйича концентрацияси

Маишӣ ва ишлаб чиқариш аралашма оқова сувларни тозалаш учун иншоотларни ҳисоблашда яшовчиларнинг эквивалент ва келтирилган сонларидан фойдаланилади.

6.1.3. Яшовчиларнинг эквивалент ва келтирилган сонлари

Яшовчилар эквивалент сони – $N_{экв}$. Яшовчиларнинг шундай шартли сони, улардан тушадиган ифлосланишлар миқдори берилган ишлаб чиқаришдан оқова сувлар сарфига мос келди ва у қўйидагича аниқланади:

– сузувчи моддалар учун

$$N_{экв} = \frac{\Sigma Q_p C_p}{a}$$

Бу ерда, Q_p – алоҳида олинган саноат корхоналаридан оқова сувларининг ўртача кунлик сарфи; C_p – саноат корхоналаридан тушадиган оқова сувларда сузувчи моддаларнинг концентрацияси г/м³.

$$N_{\text{екв}}^{\text{кто}} = \frac{\sum Q_p L_p}{b_1}.$$

Бу ерда, L_p – саноат корхоналаридан тушадиган оқова сувларнинг КБЭ; b_1 – кунига 1 кишига мос келадиган тозаланган оқова сувларнинг КБЭ.

Яшовчиларнинг келтирилган сони $N_v = N + N_{\text{екв}}$

Бу ерда, N – аҳоли турар жойининг яшовчилар сонига.

6.2. Ҳавзага оқова сувларни тушириш шартлари ва талаб этиладиган тозалаш даражасини аниқлаш

Ҳавзани ифлосликлардан тозалаш жараёни икки босқичдан: ифлосланган оқимни сув массаси билан аралшириш ва бевосита ўзи тозаланиш жараёнидан иборат. Тозаланган оқова сувлар ҳавзага туширилади ва унда қуйидаги зоналарни ажртиш мумкин:

1. Оқова сувларни тушириш зonasи.
2. Оқова сувни ҳавзанинг суви билан тўлиқ аралашшиши.
3. Энг кўп ифлосланишлар зonasи.
4. Қайта тикланиш зonasи, бунда ўзи тозаланиш жараёни тугайди.

Оқова сувларнинг ҳавза суви билан аралашиб даражаси ва ўзи тозаланиш жараёнининг интенсивлиги кўп факторларга боғлиқ. Шу жумладан, ҳавзанинг кўрсаткичларидан (ҳавзадаги сув сарфи, оқим тезлиги, чуқурлиги ва ҳ.к.), шунингдек, оқова сувларни ҳавзага тушириш шартларидан иборат. Аралашибни аниқлаш учун аралашиб коэффициенти киритилади:

$$\gamma = \frac{1 - e^{-a} \sqrt{L}}{1 + \frac{Q}{q} e^{-a} \sqrt{L}}.$$

Бу ерда, Q – 5 % таъминланганлик шартига мос келадиган ҳавзага тушириш жойидаги сув сарфи, q – оқова сув сарфи, $\text{м}^3/\text{с}$; L – оқова сувларни тушириш жойидан

дарёning фарватер бўйича ҳисобий оралиққача бўлган масофа.

Аралашининг гидравлик факторларини ҳисобга олувчи коэффициенти қўйидагича аниқланади:

$$a = \varphi \cdot \xi^3 \sqrt{\frac{D}{q}}.$$

Бу ерда, φ – дарё қиялиги коэффициенти. Бу дарёning фарватер бўйича ҳисобий оралиғигача масофани ҳаво чизиги нисбатига тенг, ξ – тушириш турини ҳисобга олувчи коэффициент (оқова сувлар дарё қирғоғигача туширилганда $\xi=1$, дарё фарватерига туширилганда эса $\xi=1,5$);

D – турбулент диффузиянинг коэффициенти, қўйидаги ифодадан аниқланади:

$$D = g \frac{H_m \cdot V_m}{M \cdot C}.$$

Бу ерда, H_m – дарёning ўртacha чуқурлиги (дарёning ҳисобий орлиғи ва оқова сувларни тушириш жойининг орасида), V_m – дарё оқими ўртacha тезлиги, м/с; C – Шези коэффициенти, $m^{0,5}/c$; M – Шези коэффициентининг функцияси ($C \leq 60$ бўлганда $M=0,07$, $C > 60$ бўлганда $M=48$).

Дарёning тўлиқ аралашиш оралиғигача масофа қўйидагича аниқланади:

$$e_{\text{ни}} = \left[\frac{2 \cdot 3}{\gamma} \lg \frac{\gamma Q + q}{(1 - \gamma)q} \right]^3.$$

Дарёning ҳисобий оралиғида КБЭ қўйидаги ифодадан аниқланади:

$$L_{ex} = L_{\text{ни}} \cdot 10^{-k_f}$$

Бу ерда, L_{ex} – ҳисобий оралиқдаги КБЭ, $L_{\text{ни}}$ – ҳавзага тушириш рухсат этилган тозаланган оқова сувларнинг КБЭ.

$$L_{\text{ни}} = \frac{\gamma Q}{q \cdot 10^{-k_f}} \left(L_N - L_r \cdot 10^{-k_f} \right) + \frac{L_N}{10^{-k_f}}$$

L_N – ҳисобий оралиқда дарё ва оқова сувлар ара-лашмасининг рухсат этилган чегаравий КБЭ, мг/л;

k_1 ва k_2 кислородни биокимёвий истеъмоли тезли-гининг доимийси (k_1 – сув ҳароратига боғлиқ, k_2 – оқим тезлиги ва дарёнинг турига боғлиқ [3]).

Амалий ҳисобларда 20°C учун k_2 нинг қуидаги қийматлари қабул қилинади:

- сув захиралари ва секин оқимли ҳавзалар учун
.. 0,05–0,15
- оқим тезлиги 0,5 м/с гача
- бўлган дарёлар учун 0,2–0,25
- катта тезликли дарёлар 0,3–0,5
- кичик дарёлар 0,5–0,8

k_1 қуидаги жадвалдан аниқланади

12-жадвал

${}^{\circ}\text{C}$	k_1	${}^{\circ}\text{C}$	k_1	${}^{\circ}\text{C}$	k_1
0	0,04	15	0,08	24	0,12
5	0,05	18	0,09	26	0,13
9	0,06	20	0,1	28	0,14
12	0,07	22	0,11	29	0,15

Ҳавзага тушириладиган тозаланган оқова сувлардаги зарарли моддаларнинг концентрацияси қуидаги ифо-дадан топилади:

$$C_{ex} \leq \frac{Q}{q} (C_N - C_r) + C_N.$$

Бу ерда, C_r – ҳавзанинг сувда тушириш жойидан юқори олинган мавжуд ифлосликлар концентрацияси, мг/л.

C_N – ҳавзанинг сувида ифлосликларнинг рухсат этилган чегаравий концентрацияси. Тозаланган оқова сувларда сузуви маддаларининг рухсат этилган кон-центрацияси қуидагича аниқланади:

$$C_{ex} = \left(\frac{Q}{q} + 1 \right) + C_r.$$

Бу ерда, m — ҳавза сувига оқова сувлар туширилганда сузувчи моддаларнинг рухсат этилган даражадаги меъёрий кўпайиши (сув истеъмоли турига боғлиқ), г/м³.

Сув ҳавзаси ҳисобий қирғоқлар оралигидаги сувнинг таркиби ва хусусиятларига умумий талаблар.

13-жадвал

Оқова сувлар билан аралашган ҳавза сувнинг кўрсаткичлари	Сув истеъмол тури			
	Санитар майший		Балиқ хўжалиги	
	Ичимлик	Маданий майший	Балиқ-ларнинг маҳсус турлари ни ишлаб чиқариш	Балиқ хўжалиги ни бошқа мақсадлар учун
Сузувчи моддалар миқдорининг кўпайиши m мг/л	0,25	0,75	0,25	0,75
pH	6,5 – 8,5		6,5 – 8,5	
Минерал таркиб (қуруқ қолдиқ бўйича) мг/л	1000 дан кўп эмас	Таъмига кўра меъёр – ланади Интенсивлиги 2 баллгача	Меъёrlанмайди	
Шу жумладан, хлоридлар сульфидлар	350 500			
Аралаштирилган кислород, мг/л ёзда, қишида бундан кам эмас	4 4	4 4	6 6	6 4
КБЭ тўлиқ, $t=20^{\circ}\text{C}$	3	6	3	3

Талаб этиладиган тозалаш даражаси:
сузувчи моддалар бўйича қўйидагича аниқланади

$$\mathcal{E}_{\text{к.м}} = \frac{C_{en} - C_{ex}}{C_{en}} \cdot 100\%;$$

КБЭ бўйича

$$\mathcal{E}_{\text{кбз}} = \frac{L_{en} - L_{ex}}{L_{en}} \cdot 100\%.$$

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Аҳоли яшаш жойидан тушириладиган оқова сувларнинг таркиби.
2. Оқова сувларни тозалаш услубини танлаш учун ҳисобланадиган асосий кўрсаткичлар.
3. Сузувчи моддалар концентрацияси қандай аниқланади?
4. Биологик ифлосликларнинг концентрацияси қандай аниқланади?
5. Яшовчиларнинг эквивалент ва келтирилган сони нима?
6. Ҳавзадаги сувнинг ўзи тозаланиши жараёни қандай амалга оширилади?
7. Ҳавзадаги сувни ўзи тозаланиши экологик ҳисоби қандай амалга оширилади?
8. Талаб этиладиган тозаланиш даражаси қандай ҳисобланади?

ОҚОВА СУВЛАРНИ ТОЗАЛАШ ИНШООТЛАРИНИ ТАНЛАШ УСЛУБЛАРИ

Тозаланишнинг талаб этиладиган тозалаш даражасини экологик ҳисобига кўра аҳоли турар жойларидан оқова сувларни тозалаш учун одатда, икки ёки уч босқичли тозалаш схемаси танланади. Бунга механик ва биокимёвий тозалаш; тозаланган оқова сувлари зарарсизлантирилиши; учинчи босқич сифатида оқова сувларни сув ҳавzasига тушириш жараёни қабул қилинган.

Механик тозалаш усуллари – сувда 60 %гача сузуви чи моддаларини тиндириш ва 20 % КБЭ имконини беради. Механик тозалаш иншоотлари шундай кетма, кетлиқда жойлаштириладики бунда сузуви чи моддаларни катта-кичиликтигига кўра ажратиш мумкин.

Механик тозалашнинг биринчи босқичи – элакдан ўтказишидир. Бунда 16–8 мм гача бўлган сузуви чи моддалардан тозаланади. Бу жараён элаклар ва панжаралар ёрдамида амалга оширилади. Иккинчи босқич – қочирма ва гравитация кучлар майдонида тиндиришидир. Бу жараён ҳам 2 та дан иборат. Биринчи 0,5 мм гача бўлган сузуви чи моддалар ажратилади қумтуттичлар, центрифуга ва гидроциклонлар ёрдамида). Иккинчи поғонада 0,05 мм гача бўлган сузуви чи моддалардан тозаланади (турли тиндиригичлар ёрдамида).

Биокимёвий тозалаш услублари тозаланаётган сувни биологик жиҳатдан органик ифлосликлардан деярли тўлиқ озод қиласади. Биокимёвий тозалаш микроорганизмлар ёрдамида амалга оширилади. Улардан фаол лойка ва биоплёнкалар ташкил этилган. Тозалаш жараёни табиий ва сунъий шароитларда амалга оширилади.

Табиий шароитда биокимёвий тозалаш иншоотларига суфорувчи далалар, фильтрацион далалар ва биологик ҳавзалар киради. Сунъий шароитда биологик тозалаш иншоотларига биофільтрлар ва аэротенклар киради. КБЭ бўйича тозалаш даражаси 80–90 %ни ташкил этади. Бутунги кунда экологик биокимёвий иншоотлар афзал кўрилади.

Зарарсизлантириш – бу жараён тозаланган оқова сувлар санитар майший ҳавзаларга туширилганда қабул қилинади. Одатда, хлор ёки натрий гиппохлорид ёрдамида амалга оширилади.

Охиригача тозалаш – биологик тозаланган оқова сувларни фильтрация, микрофильтрация ва контактли тиндириш усулида амалга оширилади.

Шунингдек, биологик ҳавзалардан фойдаланилади.

Сув ҳавзасига туширишдан олдин тозаланган оқова сувлар зарарсизлантирилади. Сув ҳавзанинг хусусиятларига кўра реагент зарарсизлантириш усули бирламчи

тиндиригичларда аралашып кетмаган моддалар, иккиламчи тиндиригичларда биоплёнка ва фаол лойқа мавжудлиги туфайли катта миқдорда қолдиқ йиғилиб қолади. Тиндиригичларда йиғилган қолдиқ намлиги 5-7 % ни ташкил этди, бадбүй ҳидга эга. Таркибида катоген микрофлари ва гельминт тухумлари мавжуд бўлгани учун қолдиқ санитар эпидемиологик жиҳатдан хавфлидир.

Тошкент шаҳрининг Салар аэрация станциясида ўтказилган изланишлар шуни кўрсатадики, бирламчи тиндиригичларда йиғиладиган қолдиқда барча натоген микроорганизмларнинг 90 % ушланиб қолинади.

Органик моддаларни камайтириш ва санитар гигиеник кўрсатгичларни яхшилаш учун қолдиқлар, ортиқча фаол лойқа ёки биоплёнкага тегишли иншоотларда ишлов берилади. Шунинг учун булар барқарорлаштириш жараёнидан ўтказилади. Стабиллаш бу ментантенкда анаэроб организмлар орқали таъсир этиш ёки аэроб организмлар орқали таъсир этиш йўли билан амалга оширилади. Қолдиқ намлиги лойқа зичлагичларда камайтирилади. Сўнгра табиий шароитда лойқа майдончаларида қуритилади ёки механик сувсизлантиришдан фойдаланилади.

Аҳоли яшаш жойидан тушадиган оқова сувларнинг технологик тозалаш схемаси талаб этиладиган тозалаш даражаси оқова сувлар сарфи, ифлосликлар концентрацияси ва тозаланган сувдан кейинчалик фойдаланиш усулига қараб танланади. Шаҳардан тушадиган оқова сувлар майший ва саноат корхоналаридан тушадиган чиқиндилар аралашмаси бўлиб, одатда қуийдаги тартибда тозаланади.

ПАНЖАРАЛАР, ҚУМТУГИЧЛАР ВА БИРЛАМЧИ ТИНДИРИГИЧЛАРДА МЕХАНИК ТОЗАЛАШ

Аэротенк ёки биофильтр ва иккиламчи тиндиригичларда биологик тозалаш.

Заарсизлантириш, сўнгра қайта ишлатиш учун сув ҳавзасига тушириш.

Оқова сувларни концентрациясига қараб тозалашнинг қуийдаги босқичлар ва иншоотлари қабул қилинади:

14-жадвал

Оқова сувлар концентрацияси	Механик тозалаш	Биокимёвий тозалаш	Охиригача тозалаш
Сузуучи моддалар ≤100мгл, ≤100мл КБЭ	Панжаралар бирламчи тиндиригичлар	Рециркуляциясиз биосизгичлар ёки фаол лойқа регенерациясиз аэротенклар ёки иккиламчи тиндиригичлар	Талаб қилинмайды
Сузуучи заррачалар 300 мг/л дан, БПК 300 мг/л гача,	Панжаралар қум түткічлар, бирламчи тиндиригичлар	Биосузгичлар, рециркуляция билан, фаол лойқа регенерацияли аэротенклар ёки иккиламчи тиндиригичлар	Сузгичлар ёки биофильтрлар
Сузуучи заррачалар 300 мг/л дан, 400 мг/л КБЭ 300 дан 400 мг/л гача	Панжара-лар, қум түткічлар, бирламчи тиндиригичлар	Олдиндан аэрациаланувчи иншоотлар, рециркуляциясиз био фильтрлар ёки фаол лойқа регенерацияли аэротенклар, иккиламчи тиндиригичлар	Сузгичлар ёки биологик ҳавзалар
Сузуучи заррачалар 400 мг/л КБЭ 400 мг/л	Панжаралар, бирламчи тиндиригичлар иккиламчи тиндиригичлар	Биринчи босқичга биосузгичларда бирламчи биокимёвий тозалаш, ёки фаол лойқа регенерацияли аэротенклар, аралаштиргич билан иккиламчи биокимёвий тозалаш, иккінчи босқичда биосузгичларда рециркуляциясиз ёки аэротенк сиқиб чиқаргичларда учламчи сиқиб чиқаргичлар.	Сузгичлар, микроорганизмлар, биологик ҳавзалар

	Тозалаш станция-сининг унумдорлиги	Механик тозалаш	Биоким-ёвий тозалаш	Зарарсиз-лантириш	Чиқин-диларга ишлов бериш
4	≤ 50000 м ³ /сут	Панжаралар механик паншаха билан ва болғали майдалаттичлар, аэрациявий құм туттичлар ва горизонтал құм туттичлар сувнинг айланма ҳаракати билан радиал тиңдиргичлар	Юқори юклана-диган биофильтр – траптік аэрофильтрлар, минорали биофильтрлар, аэротенк-лар, иккіламчы радиал тиңдиргичлар	Хлоратор хонаси газсимон хлор ёрдамида зарарсиз лантириш учун Паршаль нави, контактлы резервуар	Метантенеклар, аэроб стабилизаторлар, радиал лойқазылғылар, лойқа майдончалари, вакуум фильтр ва вакуум прессларда механик сувсизлантириш.

МЕХАНИК ТОЗАЛАШ

Түлиқ ұажмдаги механик тозалаш қуйидагилардан иборат:

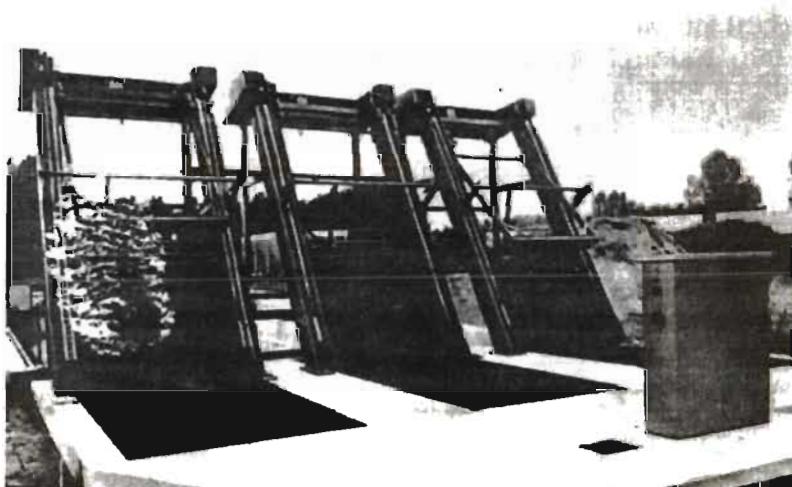
1. Элақдан үтказиш (панжаралар, түрлар ёрдамида).
2. Гравитация күчлари майдонида тиңдириш (құмтуттичлар, тиңдиргичлар ёрдамида).
3. Марказдан қочма күчлар майдонида сепарациялаш (центрифуга, гидроциклонлар ёрдамида).

ПАНЖАРАЛАР. ТУЗИЛИШИ ВА ИШЛАШ ПРИНЦИПИ. МЕХАНИК ПАНШАХА БИЛАН ПАНЖАРАЛАРНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА ИШЛАШ ПРИНЦИПИ

Панжаралар оқова сувларни кейинчалик түлиқ тозалашга тайёрлайдиган иншоот бўлиб, улар оқова сувдан йирик ифлосликларни ўташ учун мўлжалланган.

Кўпроқ йирик ифлосликларни тўхтатиш учун панжара ўқларининг оралиги имкон борича кичик бўлиши керак. Шуни ҳисобга олган ҳолда панжара ўқларининг оралиги 16 мм га teng деб қабул қилинади. Панжара орасидан оқиб ўтаётган оқова сувнинг тезлиги 1 м/с дан ошмаслиги керак. Панжаралар барча тозалаш станцияларида ўрнатилади. Оқова сувлари уларга насос станциясидан кейин босим остида ёки ўзи оқар усулида узатилиши мумкин. Панжаралар ҳаракатсиз, ҳаракатланадиган ва майдалагичларга бириттирилган турларга ажралади. Энг кўп тарқалган ва амалда кенг ишлатиладиган ҳаракатсиз панжаралар (РММВ русумли вертикал панжаралар ва қияли МГ турдаги панжаралар (11-расм).

Ҳаракатсиз панжара металдан ясалган рама шаклида бўлиб, унинг ичидаги қатор параллел ўрнатилган стерженлар (ўқлар) мавжуд. Улар оқова сувлар йўлида жойлашган.



11- расм. Механик паншахали панжараларнинг очиқ ўзандада ўрнатилиши.

Панжараларни ўтаган ифлосликларидан тозалаш жараёни механизациялашган. Панжаралардан олинган ифлосликлар (ахлат) майдалагичга узатилади.

Панжараларни күлдә тозалаш ушланадиган ахлат
Ясси күтәриб золидиган түрлар Улчамлари
 миқдори **Күннөң**дан кам булмаган тозалаш стан-
 цияларыда рухсат этилади. Бу ҳодда ахлатни зарарен-
 лантириштага юбриш учун уни контейнерларга жойлаш-
 тирилади.

Түрлар умумий оғирлиги, кг

Ахлат чиқиндиларни панжаралардан майдалагичларга
 узатып жараёңиң мекемесинде шашкан бўлиши зарур.
Кейнчамда ишлатиладиган панжаралар Тешиклар
 (шаклар) 1,00x1,25 м, 1,25x1,5 м, 1,25x2,0 м, 1,25x2,5 м, 1,25x3,0 м, 1,75x2,0 м, 1,75x2,5 м, 1,75x3,0 м
 жонлари)нинг кесимларини шакларни 1,00x0,5 м, 1,25x0,5 м, 1,25x1,0 м, 1,25x1,5 м, 1,25x2,0 м, 1,25x2,5 м, 1,25x3,0 м
 тилган. Гидравлик жижатдан тозалаштадиган шакларни
 афзалроқ ҳисобланади, чунки бўнда панжаралар ора-
 сида тез-тез ахлат чиқиндилари йирилиб, панжаранинг
 ишланишилига плеб келади. 49,5 48,7

Улчовлар **мм** да берилган. Шунинг учун амалда 5,5 түгри
 бу трак шаклдати панжара ўқлари кенг қулланилади
 (улчамлари 930x0x630мм); бўнга қараш ўқларният бу
 шакди панжарага оқиб кураётган оқова сувларидан энг
 катта қаршилик шайдо қиласди. Бу камчиликни бартараф
 қилини. 5,5 түгри 1630ммнинг 98,8 92,9 90,7
 қуллами. 5,5 түгри 1630ммнинг 98,8 92,9 90,7
 келтиришади. Панжара тоқимни сизгиди 97учун
 панжара урнатиладиган асосий ўзаннинг энидан 106,8
 1,00x1,25 1380 1630 96,4 82 80
 1,00x1,25 1380 2130 119,1 107,1 89
 1,25x2,0 1380 2630 143 110 107
 1,25x2,0 1630 2130 127,3 115,4 113
 1,25x2,5 1630 2630 170,3 162,1 152,5
 1,25x3,0 1630 3130 204 167 181
 1,75x2,0 1880 2130 159 170,3 142,5
 1,75x2,5 1880 2630 185 145,9 162
 1,75x3,0 1880 3130 222 174 198
 1,25x2,5 Машинани 3630ммнинг тозалашда панжараларни
 2,0x3,0 2130 3130 204 169 192
 2,0x3,0 2130 3130 204 169 232

1 — механизациялапшан паншахали панжара, 2 — транспортёр.

3-жадвалнинг давоми

Панжара олди ўзан кесимида утторта сисимини берти

Алоҳидаги кирғоз сув сатхининг ўзгариши
радуватиш учун ўзан девора ораладиган тақдимотиб йўли 20°
бурчагига ўзгартирилади. Кетайтирилади. **Панжара**
ўлчамларини оқова сувлар сарфли. Панжара ўқшарининг
оралиги ва ўқларнинг кенглиги, шунингдек панжарарадан
окиб ўтсанган оқова сувнинг тезлиги бўйича аниқ-
ланади. Узаннинг кенгайтирилган қисмидан сарф микараб ўтсанган
0,6 м/с дан кам бўлмаслигида ораладиган тақдимотиб ўзасини
олди қисмида ахлат чиқинди. Сарфийигиб ўзасиди турган
жаранинг ишчи қисмидаги уклар ораликлари ўзасини
хисобланади. Бирлаштирилган кирғоз сув олувчи ва ер ости қисми
соддадаштирилган тури

Дареда сув сатхининг ўзгариши
нилади

3.2. Ўзан сув блувчи иншоотни ҳисоблаш

Ўзан сув олувчи иншоотни ҳисоблаганда куйидаги ишлар бўхарилади:

1. Бос иншоотни сув ширини дарчалар ўлчами аниқланади.
2. Дарчага ўрнатилган панжара танланади.
3. Кирғоз қудуғига тўр ўрнатиладиган дарча ўлчами аниқланади.
4. Тўр хилида унинг ўлчамлари аниқланади.
5. Дарчалар ўлчамлари ва даре сувининг энг пастки сатхининг ўзан тагига иншоотни танланади ва у ерга дарчаларни жойлаштириб бош иншоот ўлчамлари аниқланади.
6. Бос иншоотни дарё суви оқими таъсирида сурилиб ва ағдарилиб кетишига яна бош иншоот схемаси Панжара ўкларининг куриниши.

Панжараларни механизациялашган тозалаш электр юриттичдан ҳаракатланадиган паншахалар орқали амалга оширилади. Паншаха Панжаранинг пастки ёки юкори томонидан ҳаракатланади. Механик паншахалар, транспортерлар ва майдалаттичлар ишита сарфланадиган электр энергия оқова сувларнинг 1000 м³ учун тахминан

1 квт/соат ни ташкил этади. Майдаланган массани чиқиндиilar билан бирга бирламчи тиндиригичлардан метантенкларга ёки дегильминизациялаш камераларига, сўнгра аэроб стабилизаторларига тозалаш учун узатилади. Майдалагичлар бўлмаса ахлат чиқиндиilarини бартараф этиш:

1) давлат санитар назорати органлари билан келишилган ҳолда тупроқ ёки торф билан бостирилади;

2) биотермик камераларида қайта ишланади;

3) қўл пресси ёки механик прессда сувсизлантирилади, сўнгра ёндирилади.

Йилнинг иссиқ пайтида пашшалар кўпайишининг олдини олиш мақсадида ахлат чиқиндиilarини устига хлор аралашган оҳак сепилади. Камида ҳар 3—4 кунда ахлат олиб чиқилади.

Панжаралар биносига киришдан олдин сув келтирувчи ўзан панжаралар сонига кўра оқимларга бўлинган тармоқлар бошида турдаги шитли тўсиқлар ўрнатилади. Кейин электрюриттичларда ишлайдиган тўсиқлар. Улар ёрдамида керак бўлган ўзандаги оқимни тўхтатиш мумкин. Ахлат чиқиндиilarи транспортёр ёрдамида майдалаттичга узатилади. Майдалагичга узатиш пайтида майдалаланмайдиган буюмлар бартараф қилинади ва станция ташқарисига олиб чиқилади. Қолган ахлат чиқиндиilarи майдалангандан сўнг 200 мм ли қувур орқали панжаралар олди ўзанларига узатилади. Майдалагични ёкиш ва тўхтатиш даврий равища қўлда амалга оширилади. Майдалагичнинг ишлаш вақти кунига 12 соатни ташкил этади. Ахлатни олиб чиқиш учун мўлжалланган сув техник сув ўтказгичдан олинади. Сув ўтказгичда жойлашган электр магнитли жўмрак майдалагичнинг электр иши билан синхрон равища боғлиқ.

Тозалаш станцияси жиҳозларни ўрнатиш ва таъмирлаш учун кўтариш – узатиш мосламалари мавжуд. Ўрнатилган жиҳозлар орасидаги йўлак ўлчамлари 1,2 м дан, панжаралар олдида эса – 1,5 м кам бўлмаслиги лозим.

Панжаралар ишининг самарадорлиги панжаралар ўлчамларини ва уларда босим камайишини тўғри ҳисоблаш амалига боғлиқ.

Механик паншахалар ва болғали майдалаги члар билингваларни ҳисоблаш

Маиший оқова сувларни тозалаш учун мұлжалланған станцияларда асосан ҳаракатсиз қия МГ русумидаги ва вертикал РММВ русумидаги панжаралар құлланади. Панжаралар қия ёки тик үрнатылған металдан ишланған параллел үқларидан иборат. Улар металл рамасига маҳкамланади. Ишчи ва захирадаги панжаралар сони максимал соат ҳисобида олинган оқова сувлар сарфига ва қабул қилинған панжара турига [2] қараб аниқланади.

Ишчи панжараларининг талаб этиладиган юзаси қуийдагича аниқланади:

$$\omega = q\omega / \sqrt{v} \quad (3.1)$$

Бу ерда, q_{ω} – соат ҳисобида олинған максимал сарф, $\text{м}^3/\text{с}$, v – панжаралар ўқи оралиғида сувнинг тезлиги, $,8 - 1 \text{ м/с}$ қабул қилинади.

Алоҳида олинған ҳар бир панжаранинг кесими юзаси:

$$\omega_1 = \omega / n_1 \quad (3.2)$$

Бу ерда, n_1 – ишчи панжаралар сони, камида 2 та қабул қилинади (14-жадвал).

Панжара үқларининг орлиғи, уларнинг кенглигі $6=0,016 \text{ м}$ га теңг бўлганда панжара олди сувнинг чуқурлиги h қуийдаги ифодадан аниқланади:

$$n = 1.05 \frac{\omega_1}{bh} \quad (3.3)$$

Бу ерда, 1,05 – паншаха томонидан оқим сиқилиши ни ҳисобга олувчи коэффициент.

Панжара кенглиги, панжара үқларининг қалинлиги $\delta = 8 - 6 \text{ мм}$ га теңг бўлганида қуийдагича $B = 6 \cdot n + \delta(n-1)$ аниқланади: (3.4)

Ҳисобланған ўлчамлари бўйича панжаралар 15-жадвалидан танланади.

15-жадвал

Панжара тури	Ўзанинг ўлчамла-ри	Панжара ўрнатилган жойда ўзанинг кенглиги, В мм	Ўқлар оралиқ-ларининг сони	Ўқнинг қалинлиги	Масса, кг
МГ5Т	2000x3000	2290	84	8	2691
МГ6Т	2000x2000	2290	84	8	2129
МГ7Т	800x1400	950	31	8	1342
МГ8Т	1400x2000	1570	55	8	1828
МГ9Т	1000x1200	1140	39	8	1329
МГ10Т	1000x2000	1200	39	8	1436
МГ11Т	1000x1600	1200	39	8	1387
МГ12Т	1600x2000	1790	64	8	1949
РМУ-1	600x800	685	21	6	650
РМУ-2	1000x1000	1500	39	6	965
РМУ-3	1000x2000	1550	39	6	1220
РМУ-4	1500x2000	2035	60	6	1560
РМУ-5	2000x2000	2535	84	6	1850
РМУ-6	2000x2500	2535	84	6	2000
РМУ-7	2500x3000	3035	107	6	2300

Сўнг, қабул қилинган панжара тури учун қўйидагилар аниқланади. Панжара олдида сувнинг чуқурлиги

$$h_{\text{yr}} = \frac{q\omega}{n_{\text{lyr}} \cdot n_{\text{yrr}} b \cdot v}$$

— панжара олди ўзандаги оқова сувнинг тезлиги

$$V = \frac{q\omega}{n_{\text{lyr}} \cdot B_{\text{yrr}} h_{\text{yr}}}$$

— панжараада босим камайиши;

$$h_m = \beta \left(\frac{\delta_{\text{yr}}}{6} \right)^{4/3} \sin \alpha$$

Бу ерда, β – коэффициент, панжара ўқлари (стержень) шаклига боғлиқ (түртбұрчак шаклидаги учун – 2.42, қирралари думалоқ шаклаға келтирилган түртбұрчак учун – 1,83).

α – панжаранинг уфқа нисбатан қиялик бурчаги ($L\alpha=60^0$).

Панжара томони қаршилиқдан умумий босим кама-йиши:

$$h_{tot} = 3hm \quad (3.8)$$

Панжараларда тутиладиган чиқиндилярнинг ҳажми оқова сув тури ва панжара ўқлари оралығига боғлиқ. Маиший оқова сувлари учун панжараларни механизацияшкан тозалащда панжара томонидан ушлаб қоли-надиган чиқиндилар ҳажми панжара ўқлари оралығи 16 – 20 мм ни ташкил қылғанида, йилига бир кишига 6 л деб қабул қилинади.

Панжаралардан фойдаланиш жараёни, улар ёрда-мида ушланған ахлат чиқиндиарининг ҳажми кенг чегаралар орасыда ўзғарыб туришини күрсатади. Тошкент шаҳар аэрация станцияларида оралығи 16 мм га тенг бўлган панжаралар ёрдамида ўрта ҳисобда 1000 м^3 оқо-ва сувдан 16,4 л чиқинди тутилади. Оқова сувлар сарфи кичик бўлган станцияларда эса (кунига 50 минг m^3 гача) панжаралар ёрдамида 30 – 50 л чиқиндилар тутилади. Чиқиндилар намлиги – 80 %, кулсимонлиги – 7 – 8 %, зичлик – $750 \text{ кг}/\text{м}^3$ ни ташкил этади.

Болғали майдалагичлар чиқиндилар миқдори бўйича танланади [4]. Чиқиндилар ҳажми кунига $0,1 \text{ м}^3$ ва бундан юқори бўлса, улар майдалагичларда майдаланаади. Чиқиндилар ҳажми қўйидагичча аниқланади:

$$V_{coam} = \frac{N_{kez}^{c.m} \cdot a}{1000 \cdot 365} \text{ м}^3 / \text{сут} \quad (3.9)$$

$$M = \frac{V_{coam} \cdot \rho}{24} K_{coam} (KV / coam) \quad (3.10)$$

Бу ерда, $a=8$ л.. – 1 кишига йилига тўғри келадиган чиқиндилар миқдори; $\rho = 750 \text{ кг}/\text{м}^3$ – чиқиндилар зичлиги;

$K_{coam} = 2$ – соатлар нотекислиги коэффициенти.

Майдаланган массада катталиги 1 мм гача бўлган зарралар.

54 %, катталиги 1 мм дан 8 мм гача бўлган зарралар эса 46 %ни ташкил этади. Майдаланган чиқиндиларни чиқазиш учун майдалагичларга техник сув узатилади. Сув сарфи 1 т чиқиндига 40 m^3 ҳисобидан аниқланади.

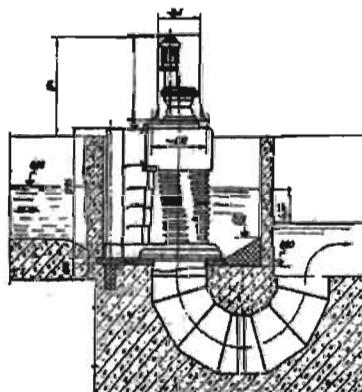
Комбинацияланган панжара – майдалагичлар

Комбинацияланган панжара – майдалаттичлар майший ва таркибан уларга ўхшаш ишлаб чиқаришдан тушадиган оқова сувларда қаттиқ чиқиндиларни янчиш ва ушлаш учун мўлжалланган. Бунда сувнинг муҳити нейтрапл ёки кучсиз ишқорланган бўлиши шарт.

Панжара майдалаттичлар қурилмасининг ўрнатилиши тозалаш иншоотлар мажмуасида кўзда тутилган (14-расм).

КРД русумли панжара – майдалагичлар энг самарали ҳисобланади.

Оқова сувлари панжара – майдалагичларга оқиб ёки босим остида келтирилади.



15–расм. Панжара майдалагич.

Үзи оқиб келадиган схемада оқова сувлар ўзан бўйича узатилади. Панжара – майдалагичга яқинлашганда иккита алоҳида новга бўлинади. Новларга биттадан панжара – майдалагич ўрнатилади. Босимли ўзатишда оқова сувлар қувурлар орқали қабул қилиш камерасига юборилади. Бу ерда босим камаяди ва новлар орқали оқова сув панжара – майдалагичларга узатилади. Панжара – майдалагичларда йирик чиқиндилар тутилади, майдаланади, кейинчалик сув билан дюкер орқали чиқарувчи новларга, сўнг умумий ўзанга йўлланади. Ишчи панжара – майдалатгич ишлаёттан пайтида захирадагисини ўчириш учун новларда панжара – майдалагичлар олди ва улардан кейин ҳитли тўсиқлар электрюритгичлар билан ўрнатилади. Панжара – майдалагич ўчирилганда сув ўзандан ва дюкердан бўшатиш қувур орқали канализация тармоғига туширилади. Үзи оқар схемасида умумий келтирувчи ўзанда ва босимли схемасида қабул қилувчи камерасида айланма (авария) ўзанлари кўзда тутилган. Улар ҳитли тўсинлар билан беркитилади. Новларда сув сатҳи кўтарилганда агар ишчи панжара майдалагич бирор сабаб билан ишдан чиқса, автоматик равишда захирадаги панжара – майдалагич ишга тушади. Бунда ишчи новдаги ҳитли тўсинлар автоматик равишда ёпилади, захирадаги новларда эса очиладилар. Тозалаш жараёнида механизациялашган захира панжара ўрнатилиши тавсия қилинади. Ишчи панжара – майдалагич ишдан чиққанда ёки келтирувчи ўзанда сув баландлиги ошиб кетганда тозалаш станцияни диспетчер пунктига хабар юборилади.

Панжара – майдалагичларни қўлланилиши қўл меҳнатини бартараф қиласи ва станциянинг санитар шароитини яхшилайди.

Панжара – майдалагичларни ҳисоблаш ва танлаш

Агар панжара кенглиги бўйича механик паншахали панжарани танлаш мумкин бўлмаса, бунда панжара – майдалагич танланади. Танлаш унумдорлик қийматига қараб амалга оширилади (16-жадвал).

РД турдаги панжара — майдалагичларнинг асосий күрсаткышлари.

16-жадвал

Панжа - ра тури	Макси мал сув ўтказиш қоби- лияти, $Q_{\max, соат}$	Панжа- ра орали- ғи кенг- лиги b, мм	Бара- бан диа- метри, B, мм	Бара- бан- нинг айла- ниш частот аси, Мин ⁻¹	Элек- тр двиги- тел қувват и, кВт	Агрегат массаси, кг
РД-100	30	8	100	85	0,27	85
РД-200	60	8	180	53	0,6	320
РД-400	420	10	400	31	0,8	660
РД-600	2000	10	635	31	1,5	1800

Панжара майдалагичлар сони қўйидаги формуладан аниқланади, лекин 14-жадвалда кўрсатилганидан кам бўлмаслиги шарт.

$$n_1 = \frac{Q_{\max} \cdot соат}{q_n}$$

Панжара — майдалагич танлангандан сўнг унинг оралиқлар сони аниқланади:

$$n = \frac{B + \delta}{6 + \delta}$$

Панжара олди сув чуқурлиги аниқланади:

$$h_{ym} = \frac{q\omega}{n_{11} \cdot n \cdot 6 \cdot v}.$$

Бу ерда, $q\omega$ — максимал соатлиқ сарфи, м³/соат; V — панжара оралиғида сув тезлиги, панжара — майдалагичлар учун 1,2 м/с қабул қилинади; n_1 — панжара — майдалагичлар сони.

Панжара олди ўзандаги оқова сув тезлиги:

$$V_1 = \frac{q\omega}{n_1 \cdot B \cdot h_y}$$

Панжарада босим камайиши:

$$h_m = \beta \left(\frac{\delta}{6} \right)^{4/3}.$$

Бу ерда, $\beta = 1,83$ коэффициенти, панжара ўқлари-нинг шаклига боғлиқ, δ – ўқлар қалинлиги (6 – 8 мм).

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Механик тозалаш қайси физик усуллар ёрдамида амалга оширилади?
2. Панжараларни гурӯҳлаш?
3. Механикавий паншахали панжараларнинг тузилиши ва ишлаш принципи.
4. Механик паншахали панжарани ҳисоблаш
5. Болғали – майдалагични ҳисоблаш ва ишлаш принципи.
6. Панжара – майдалагичларнинг тузилиши ва ишлаш принципи.
7. Панжара – майдалагичларни ҳисоблаш.

Құмтутгичлар

Тиндиригичларда минерал ва органик моддалар ара-лашмасининг ажралыши, улардан чиқындиларни олиб чиқиши ва кейинчалик метантенек ёки аэроб стабилиза-торлардан ачитиш жарайёнида анча қийинчиліклар туғ-диради. Бу құмтутгичларни ишлатилишига сабаб бўлади.

Құмтутгичларни оқова сувлар сарфи кунига 100 m^3 дан юқори бўлган ҳолатларида ишлатилиши тавсия этилади.

ҚМҚ 2.04.03 – 7 талабларига мувофиқ тозалаш ин-шоотларида камида 2 соз құмтутгичлар ўрнатилиши шарт. Құмтутгичларнинг иши гравитацион кучлар қўл-лаш асосида амалга оширилади. Құмтутгичлар, буларда

қум ва бошқа оғир минерал зарралар чиқиши мумкин, лекин органик моддаларидан ташкил топган чўқмалар бўлмаслиги шарт қилиб ҳисобланади.

Оқова сувларнинг ҳаракатига қараб қумтутгичлар қуийдагича бўлади:

— горизонтал, қумтутгичлар — сувининг айлана ва тўғри чизиқли ҳаракати билан;

— вертикал қумтутгичлар — сувнинг пастдан юқорига қараб ҳаракати билан;

— қумтутгичлар сувнинг винтли (илгариланма — айланма) ҳаракати билан. Булар винтли ҳаракатини амалга ошириш усулига кўра тангенциал ва аэролланувчи турига бўлинади.

Қумтутгичларнинг тури аэрация станцияси унумдорлигини ҳисобга олган ҳолда қуийдагича танланади:

— $100 \text{ м}^3/\text{сут} \leq Q_{\text{сут}} \leq 5000 \text{ м}^3/\text{сут}$ — вертикал қумтутгичлар;

— $5000 \text{ м}^3/\text{сут} \leq Q_{\text{сут}} \leq 10000 \text{ м}^3/\text{сут}$ — тангенциал қумтутгичлар;

— $10000 \text{ м}^3/\text{сут} \leq Q_{\text{сут}} \leq 20000 \text{ м}^3/\text{сут}$ — горизонтал қумтутгичлар;

— $20000 \text{ м}^3/\text{сут} \leq Q_{\text{сут}}$ — аэролланувчи қумтутгичлар.

Тўғри чизиқ бўйича сув айланиши билан қумтутгичда қум қумтутгич тагига чўқади ва тирмаклар ёрдамида тозалаш инишотнинг бошида жойлашган чуқурликка суриласди. Бунда чўқкан қум қисман ювилади. Чуқурликдан қум гидроэлеватор ёки поршенли насослар ёрдамида чиқарилади.

Қумтутгичларни йифма темир-бетон элементларидан қурилади. Горизонтал қумтутгичнинг иши бир томондан оқова сувлар ҳаракатида уларда аралашмаган заррачанинг ҳар бири сув оқими билан, иккинчи томонда эса шу оғирлик кучи таъсирида пастга қараб ҳаракатланишига асосланган. Бунда заррача тезлиги унинг катталиги ва зичлигига боғлиқ.

Одатда, қумтутгичларда ушланган қум заррачалари-нинг гидравлик катталиги 18—22 мм га teng. Бу оқова сувларда мавжуд умумий қум ҳажмининг 65 %ни таш-

кил этади. Сувнинг ҳаракат тезлиги қанча катта бўлса, шунча оқим турбулентлиги кучли бўлади ва оқим тезлигининг вертикал ташкил этувчиси катталашади. Шу ҳолда қумнинг катта заррачалари сув билан бирга оқиб чиқарилади. Кичик ва енгил заррачалар эса қумтутгич тагига чўкади.

Қумтутгичларда сув оқими тезлиги ўрнатилган меъёр чегарасидан чиқмаслиги шарт. Майший оқова сувлар учун горизонтал сув ҳаракати билан қумтутгичларда 0,15 м/с га (сув сарфи минимал бўлганда) ва 0,3 м/с га (сув сарфи максимал бўлганда) тенг. Ушбу тезликларда оқова сувлар горизонтал қумтутгичлар ичидан ўтиш вақти 30 – 60°C деб қабул қилинади (сув сарфи максимал бўлганида). Оқова сувлар сарфи кун мобайнида ўзгариб туради. Шу сабабдан юқоридаги тезликлар учун бир нечта (камидা иккита) бўлинмадан иборат қумтутгичларни оқова сувлар сарфи минимал бўлган ҳолатида қумтутгич бўлинмаларининг бир қисми ишдан чиқариладиган қилиб ўрнатиш зарур.

Афсуски, юқорида кўрсатилган барча шартларнинг бажарилиши 100 % натижга бермайди. Бунинг қуйидаги сабаблари мавжуд. Кичик тезликларда (0,15 м/с горизонтал қумтутгичлар учун) органик аралашмалар катта миқдорда қумтутгич тагига чўкади. Шунинг учун тезликнинг юқори меъёри (0,3 м/с)ни таъминлаш учун шу тезликни автоматик равищада сақлаб берувчи мосламалар ишлатилади.

Бундай бўлмаслиги учун сув тезлиги юқори чегарага яқин қийматни (0,3 м/с) таъминлаши керак. Шунинг учун қумтутгичларда сув тезлиги сув сарфи қандай ўзгарганидан қатъи назар маҳсус мосламалар ёрдамида автоматик равища талаб этиладиган қиймати доимий сақланиб туради. Бошқача қилиб этганда, сув сарфи қиймати қанча камайса, жонли кесим юзаси ҳам шунча камайиши шарт. Бундан ташқарии, ўрнатилган чегаравий оқим тезлиги (0,3 м/с) бутун жонли кесим юзасига нисбатан ўртacha тезлик деб ҳисобланади. Амалда эса қумтутгичларнинг айрим қисмларида сув оқими тезли-

гининг кўпайиши кузатилади ва бу қум зарраларининг сув билан чиқиб кетишига олиб келади. Бошқа қисмларида сув кичик ўртача тезлик билан оқади, бунда қум билан органик моддалар қумтуттич тагига чўқади. Шу сабабдан оқова сувнинг текис оқишини таъминлаш учун қумтуттич конструкциясини яхшилаш назарда тутилади. Бу асосан сув эритувчи ва чиқазувчи мосламаларига тегишли. Бундан ташқарии, қумни унга ёпишган органик моддаларидан ажратиш учун тегишли шартшароитларни кўзда тутмоғи керак. Турли қумтуттичларни меъридаги шароитларда ишлатиш учун қуийидаги ишлаш кўрсаткичларни таъминлаши шарт (17-жадвал).

Қумтуттичларнинг ишлаш кўрсаткичлари.

17-жадвал

Қумтуттичлар	Тезлик меъёрлари м/с	Қумтуттичда сувни оқиш давомий- лиги	Қумнинг кулсимон- лиги	Қум зарра- чалари катталиги мм
Горизонтал	0,15÷0,3	Максимал сарфда 30 дан кам эмас	81—93	0,2—0,25
Тангенциал	Келтирувчи новда 0,7÷1,1	—	92—98	0,18—0,24
Аэроланувчи	0,05÷0,12	120—180	90—95	0,15—0,2

Қумтуттичда йифиладиган чиқиндилар ҳажми кўп факторларга боғлиқ: оқова сувларни чиқазиши тизимидан, тармоқ узунлигидан, унинг нишаблигидан, фойдаланиш шароитидан, оқова сувлар таркиби ва ҳоказолардан шаҳар канализацияси учун мавжуд меъёрларига кўра горизонтал ва тангенциал қумтуттичлардаги чўкиндилар ҳажми 0,02 л (тўлиқ бўлинган канализация тизими учун) ва 0,04 л (умумий тизими учун) кунига бир киши учун қабул қилинади, чўкинди намлиги ўрта ҳисобда 60 % ва зичлиги 1,5 т/м³ бўлади.

Чўкиндилар нориялар, ковшлар, гидроэлеваторлар, поршенилар насослар ёрдамида чиқариладилар. Шунда қумларни қумтутгичлардан чиқариш учун гидромеханик тизими қўлланилади. Қумтутгичларда ушланадиган қум заррачалари чиқарилганда ўлчанади.

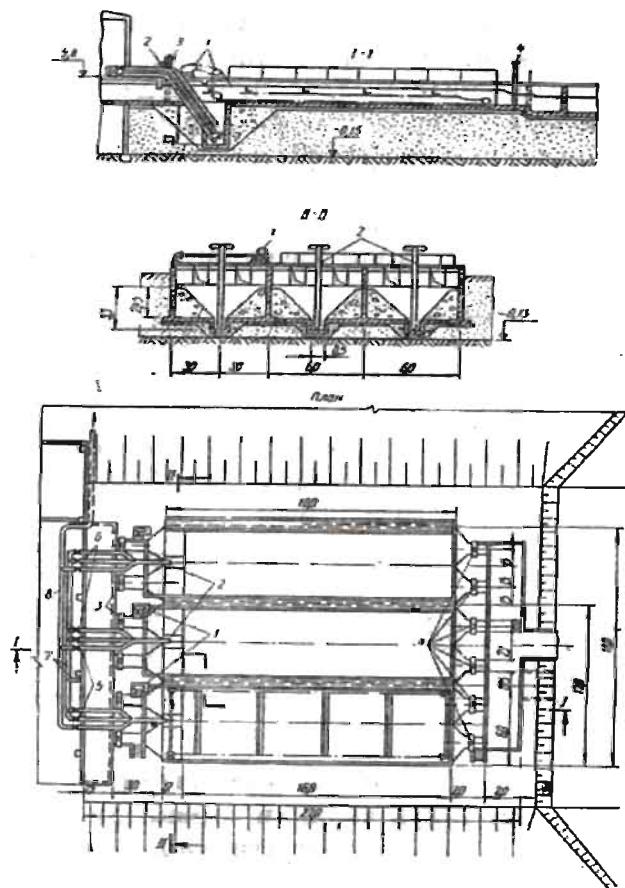
Қумтутгичларни ҳисоблаш учун қуийдаги кўрсаткичлар қабул қилинади.

Қумтутгичларниг ҳисоблаш учун кўрсаткичлари 18-жадвал

Тутила – диган қум заррача – лари диаметри d мм	Кумнинг гирав – лик ката – лиги u_0 мм/с	К _c қийматлари қумтуттич турига ва В/Н нисбатига қараб аэроцияланувчи қумтутгичлар учун			
		Горизон – тал қум – тутгичлар	Аэроцияланувчи қумтутгичлар		
			B/H= 1	B/H= 1,25	B/H= 1,5
0,15	13,2	—	2,62	2,5	2,39
0,2	18,7	1,7	2,43	2,25	2,08
0,25	24,2	1,3	—	—	—

Горизонтал қумтутгичлар. Сувнинг тўғри чизиқли ҳаракатли горизонтал қумтутгичлар.

Сувнинг тўғри чизиқли ҳаракати билан горизонтал тиндиригичлар узайтирилган тўғри бурчакли резервуарлар кўринишига эга (15-расм). Оқова сувларнинг тўлиқ ҳажми қумтутгичнинг бўлинмаларидан доимий 0,3 м/с тезлиқда кесиб ўтади. Қабул қилувчи ва чиқарувчи ўзанларда сув тезлигига қараб автоматик равишда ишлайдиган электрлашган шлюзлар тўсинлар мавжуд.



15-расм. Уч бўлинмали горизонтал қумтутгич.

Қумтутгич бўлинмаларини тозалашда биринчи навбатда ундан аввал сув ва келтирувчи ўзанга юборилиб, сўнг қум чиқарилади. Қум чиқаришни осонлаштириш учун қумтутгичлар қиялик билан ўрнатилади. Тозалаш учун мўлжалланган мосламалар қумни ювиш талаб этиладиган пайтда ювиш мосламасидан фойдаланса бўладиган қилиб лойиҳаланади.

Чиқиндилар намлигини камайтириш мақсадида горизонтал қумтутгичлар дренаж билан ўрнатилади. Бунда

құмтұттыгич шибер орқали ўчирилады. Құмни түйинтирадиган сув қудукқа туширилады, қолған құм эса чиқарилады. Натижада, чүкиндилар намлиги 30 %гача камаяди. Бироқ құмтұттыгичларни ишлатиш тажрибаси сув чиқаруучи (дренаж) құвурлари тез-тез чүкиндилар билан ифлосланишини күрсатади.

Дренаж билан ўрнатыладиган құмтұттыгичлар оқова сувнинг сарфи кунига 2000 м³ дан күп бўлмаган ҳолда ишлатилади. Агар құм ҳажми кунига 0,1 м³ бўлса, унда горизонтал құмтұттыгичлардан құм чиқарилиши механизацияланган бўлиши шарт.

Тўғри чизиқли сув ҳаракати билан горизонтал құмтұттыгичларни ҳисоблаш

Құмтұттыгичларнинг жонли кесим юзаси оқим тезлигига қараб қуийдагича аниқланади:

$$\omega = \frac{q\omega}{V_s \cdot n} \quad (3.16)$$

Бу ерда, n – құмтұттыгичлар ёки бўлинмалар сони (камидә 2 та).

Құмтұттыгичнинг ишчи қисми узунлиги қуийдаги ифодадан аниқланади:

$$L = \frac{1000 K_c \cdot H_c V_c}{U_0} \quad (3.17)$$

Бу ерда: K_c , H_c , V_c , U_0 – 3.4 жадвалдан қабул қилинадиган күрсаткичлар

Құмтұттыгичлар юзаси:

$$S = q\omega / U_0 \quad (m^2) \quad (3.18)$$

Умумий көнглиги: $B_C = S/L$ (м) (3.19)

Бундан кейин ўлчамларга ва сув сарфига мос келадиган құмтұттыгич, тури танлаб олинади (ўлчамларнинг кўпайиши 10 %дан ошмаслиги шарт.

Түғри чизиқли сув ҳаракати билан ости текис горизонтал құмтутгичлар

19-жадвал

Сув үтка-зиш қоби-лияты минг м ³ /сут	Бўлимлар сони	Улчамлари, м		
		Узунлиги	Бўлимлар эни	Оқим йўли чуқурлиги
25	2	9	1,25	0,55
50	2	15	2,8	0,55
70	2	18	3	0,58
100	3	18	3	0,55
140	2	18	4,5	0,67
200	3	18	4,5	0,65
280	4	18	4,5	0,67

Құмтутгичда ҳарақатлананаёттан оқова сувнинг ҳақиқий тезлиги:

$$V_{C_{ym}} = \frac{4_{C_{ym}} \cdot U_0}{H_C \cdot K_C} \quad (3.20)$$

Горизонтал құмтутгичдан чиқадиган сув ўзгармас тезлиги кенг остонали оқим ёрдамида таъминланади.

Құмтутгич туби ва оқим остонаси ўртасидаги фарқ қуийдагича аниқланади:

$$P = \frac{h_{\max} - K^{2/3} h_{\min}}{K^{2/3} - 1} \quad (3.21)$$

Бу ерда: h_{\max} ва h_{\min} соатлик сарфлар q_{\max} ва q_{\min} га мос равища түғри келадиган сув чуқурлиги; K – q_{\max} ва q_{\min} ўртадаги инобати, құмтутгичдан оқиб тушадиган оқим кенглигі:

$$b_c = \frac{q_{\max}}{m \sqrt{2g \cdot (P + h_{\max})^{3/2}}} \quad (3.22)$$

Бу ерда: m – тушадиган оқимнинг сарф коэффициенти, у 0,35 – 0,38 га teng.

Құмтутгичда чўкиндилар йигиладиган қисмининг умумий юзаси:

$$V_{myd} = N_{кел.с.и} \cdot q_{myd} \cdot t \quad (3.23)$$

Бу ерда, $q_{\text{муд}} = 0,02 \div 0,03 \text{ л/к.сут}$ – бир кишига түгри келадиган чүкиндилар ҳажми.

t – құмтұттичлар иккі марта тозаланиши орасидаги вақт, сут.

Режада құмтұттичлар умумий юзаси:

$$F = n \cdot B \cdot L \quad (3.24)$$

Құмтұттичдеги чүкиндилар қатлами максимал чуқурлиги

$$h_0 = K_H \cdot V_{\text{муд}/\Phi}$$

Бу ерда, $K_H = 3$ -чүкиндилар құмтұттич ҳажмида нотекис тарқалишини ҳисобға олувчи коэффициент.

Чүкиндилар йиғиладиган құмтұттич қисмининг ба-ландалиги камидә құйидагича бўлиши шарт:

$$h_r = K_r \cdot h_0 (e + 1)$$

Бу ерда, K_r – захира коэффициенти, $e = 0,1$ – сув билан ювилиб кетадиган құмнинг нисбий кенгайиши.

Құмтұттич бошида тубнинг пастроқ жойида бун-кернинг ўрнатилиши кўзда тутилади.

$$D_B = B_{\text{омж}} \text{ га тенг}$$

Қум нови узунлиги $l_{CK} = L - D_B$ га тенг.

Агар құмни қирғичлар механизми ёрдамида чиқариши қабул қилинса, бунда ҳисоблар туталланади.

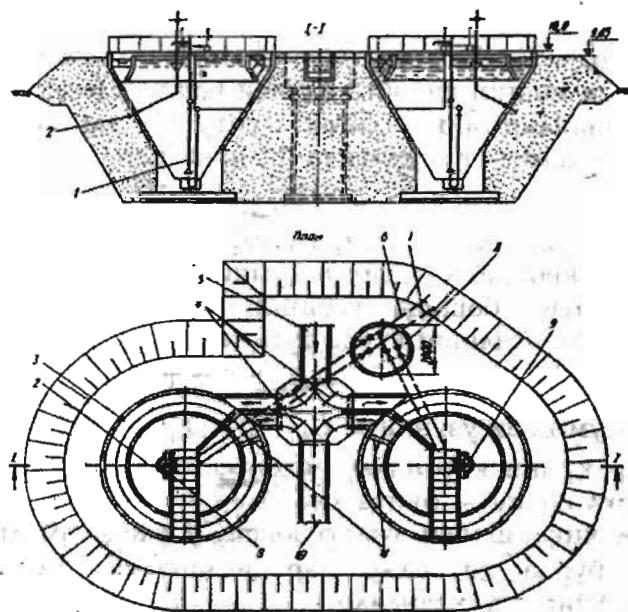
Сув чиқарилиши гидро ювиш усулида амалга оширилса, бунда ҳисоблар аэроцияланувчи құмтұттичлар ҳисоби бўйича ўтказилади.

Сув айлана ҳаракатланадиган билан горизонтал құмтұттичлар

Сув айлана ҳаракатланадиган құмтұттичлар горизонтал деб ҳисобланади. 16-расмда шу турдаги құмни чиқариш учун гидроэлеваторлар билан жиҳозланган құмтұттич кўрсатилган.

Гидроэлеваторлар құмни органик моддалардан яхши ювиб тозалайды. Улар бошқарувчи электрпневматик КЭП-12У ускуна ёрдамида автоматик равишда ишга туширилади. Гидроэлеваторни ишлатиш вақти құмтут-

гичлардан фойдаланиш жараёнида аниқланади. Насослар ва беркитгичлар ишида носозликлар аниқланса диспетчер пунктига маълумот етказилади. Сув айлана ҳаракати билан қумтутгичлар иқтисодий ва иши ишончлилиги жиҳатдан юқори баҳоланади. Қумтутгичлар юзасига тушадиган юклама $28 - 29 \text{ м}^3 / \text{м}^3$ соатни ташкил этади.



16-расм. Сув айлана ҳаракатланадиган қумтутгич.

1—Гидроэлеватор; 2—сузиб чиқадиган аралашмаларни чиқариш учун мўлжалланган қувур; 3—тарнов; 4—қўлда ишлатиладиган юза тўсқичлар; 5—келтирувчи нов; 6—пульпа ўтказгич; 7—ишчи суюқлик учун қувур; 8—ростлаш камераси, 9—сузиб чиқадиган аралашмаларни йигувчи мослама; 10—кетказувчи нов; 11—нефть маҳсулотларидан тозалашга мўлжалланган ярим чўктирилган шитлар.

Бу турдаги құмтутгичларни құм учун бункер билан беріргаликда ишлатиш афзал деб топылған.

Құмтутгичларда йиғилған чүқиндилар ҳар сменада олиб чиқарилади. Бункер құмни чиқариш жараёнини түлиқ механизацияланишига имкон беради.

Сув айланна ҳаракатланадиган горизонтал құмтутгичлар ҳисоби

Агар шу турдаги құмтутгичлар танланса, уларнинг узунлиги 3,13 формуласидан ҳисобланади. Бунда K_c , V_c , U_0 горизонтал құмтутгичлар учун қандай аниқланадиган бўлса, шундай қабул қилинади, H_c эса, 0,5 м дан 2 м гача қабул қилинади.

Құмтутгичнинг узунлиги L_c – бу ҳалқали тарнови ўртасидан олинган айланна узунлигидир.

Битта құмтутгич 2 та бўлинмага эга. Бундан битта бўлинманинг диаметри $D = \frac{L_c}{2\pi}$ га teng.

Сўнг сортамент бўйича мос келадиган диаметри танланади (20-жадвал).

Сув айланма ҳаракатланадиган құмтутгич ўлчамлари 20-жадвал

Сув ўтказиши қобилияти		Асосий ўлчамлари, мм						
м ³ /сут	л/сек	D	B	V	Г	Д	E	Ж
1 400 – 2 700	31 – 56	4 000	6 000		4 700	500	300	200
2 700 – 4 200	56 – 83		6 500	2 000	4 350	800	300	250
4 200 – 7 000	83 – 133						450	300
7000 – 10 000	133 – 183						00	350
10000 – 17 000	183 – 278		10 000		5 000	1 000	600	600
17000 – 25 000	278 – 394	6 000		2 500		1 400	900	900
25 000 – 40 000	394 – 590		11 000		4 850	1 500	900	900
40 000 – 64 000	590 – 920					1 800	1 200	900

Д – бўлинма диаметри.

Б – бўлинма марказлари орасидаги масофа.

В – келтирувчи нов ва ростлаш камераси ўқлари орасидаги масофа.

Г – ҳалқали тарнов кенглиги.

Д – келтирувчи ва кетказувчи новларнинг кенглиги.

Е – құмтутгич сув киритиш ва чиқазиши новларнинг кенглиги.

Ж – құмтутгич ва ростлаш камераси орасидаги масофа.

Күннүүсүнүүчүлүктөрдө булаа дойкадик $5 \text{ кг}/\text{м}^3$ даң кўп бўймий дарёйини ўзгарувчан бўлди. Қирғоғи ўзгариб туради. Қирғоқ дегларида ўтирилишлар бўлиб туради (3.26).

Ях қатламлари ях заррачалари оқаётган вақтда ҳосил бўлиб беради $-0.02 - 0.03$ милиметр. Ях қатламларинида дашишнида кун Күннүүчүлүкда хажда ях заррачалари Задиди. Дараге сузсанни яхлаб беради мумкин. Яхлар бир-бирини Конуссимон қисми бўланади чиқиб кетиши мумкин. Яхлаш оқибатида тошқин ҳосил бўлиши мумкин.

Сув оловчи иншоотларнинг ишончлилик даражасининг уча булиниб, түкинадар хажми. Конуссимон түкинадар хажми. Ишончлилик даражасида белгиланади.

Ишончлилик даражасининг биринчисида сув оловчи иншоот ҳисобга олинган сув сарфини тинимсиз бера олиши керак.

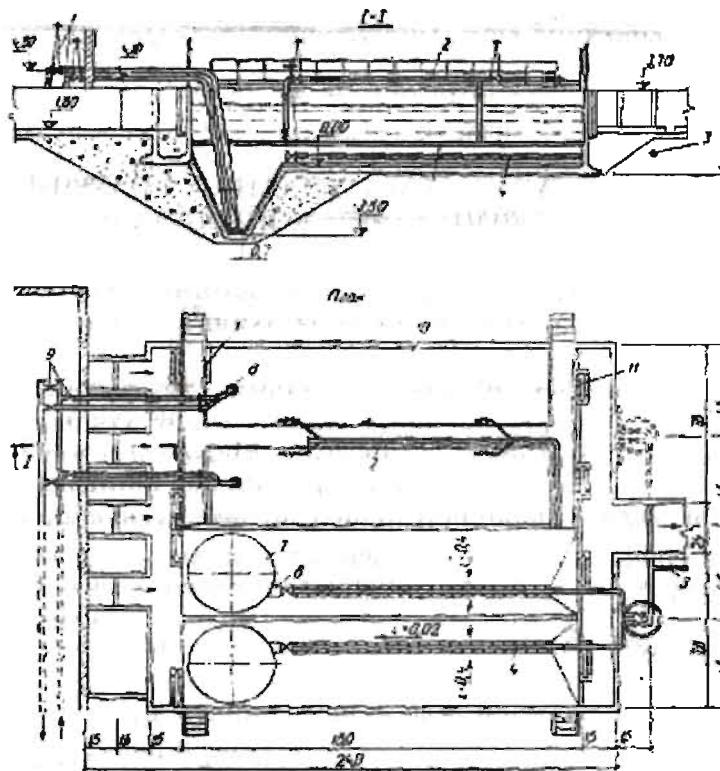
Бу ҳол учун сув кирадиган "даражаларга одам бориб назорат қилиб, туриши жонкин вўксанини иншонданда маъда ях кирғозларига кириги боракарширийги қамда лиғасини куннүүчүларда олувчи куннүүчараларни бафузакни механизациялашган қирғоқ сув оловчи иншоот олинади. Бунда қумтутгичнинг конуссимон қисмининг тўлиш вақти шончлилик даражаси иккинчи бўлган сув оловчи иншоотларда ҳисобланган сув сарфини олишда 5 соатга таъхтатиш мумкин бўлган ёки ҳисобланган сув сарфи ни бир ойгача камроқ бериш мумкин булади.

Бу холда дарё ўзанида курилган, қирғодан анча Аэроцияланувчи қумтутгичлар горизонтал резервхар масобада бўлган, ях заррачалари ҳосил бўлган куннүүч шаклида ишланади. Ўзанда расмда аэротияланувчи қумтутгич схемадаридан курсатилган. Кумтутгич оғидада 45–60 см давул вақтида олдига бориб бўлганда ишланади сувга оғиди баландликда леворлардан бири бўйлаб қумтутгич ўзинтургади. Узан сув оловчи иншоотлари курилдин мумкинлиги буйича аэроторлар уларнинг тагига эса кум чи-кариш учун новрӯзнилайди. Кумтутгич туби кум чи-кариш иншоотларга ҳисобланган сув сарфини тузуби чухтаририп кунинг нисбатан $-0.2 - 0.4$ кисмийлаштирабишилган. Бу кумнинг новра осон тушинишига сабаб бўлди. Бу холда сизиб юрувчи сув оловчи иншоотлар

курилганда эроция таъсирида спирал бўйича ҳаракатланади ва қум заррачалари аэроторлар томонига тушади. Қум зарраларининг ҳаракатида айланиш тезлиги ω айлана ўзгармаслигини таъминлаш учун қумтут-

гичнинг ҳар 1 m^2 юзасига 1 соатда $3 - 5\text{ m}^3$ ҳажмида ҳаво узатилиши талаб этилади. Оқова сувлар сарфининг ўзгариши айдана тезлигига таъсир қилмайди ва у доимий равишда сакланыб туради. Сакланыб турадиган доимий ҳаракат тезлигига иншотларни яхшилашту тутгичларда мавжуд органик ифлосликларни чўкмас ҳолатидан узлуксиз таъминлашибди ва тагита түкио кетишига иўл кўйинадиган сув бера олиш қуввати майтга эга. Бундан ташқари, аэроция жараёни ва зарраларни бир бирни билан иншотларни тутгичларни ишланашини ташкил этишин қарашларидан бирор йиби тутгичларни яхшилаштирибди. Буларнинг башарни тинимсиз сув билан таъминлашда катта аҳабараси кўмуттитича органик аралашмадаридан озод майтга эга. Сув олувчи иншотларни яхшилаш унинг кукича хосил бўлишига сабаб бўлди. Аэраторларни асосий курсаткич булаган шахар еки сандарни яхшилаштиришдан чўзаралган иншотларни тутгичларни сарф ҳоладиган сув сарфидан ўчиб хисобга однадиган сув юзини ташкил бўди ва узоқ сакланганда исеб сарфи топилади, уни кўйидаги жадвал шаклида езиш қолмайди. Кўмни ювибо тозалаш жараёни унинг мумкин чўкишини яхшилади. Кўмуттитгичларнинг аэраторлар учун мўлжалланган қувурларида диаметри $d = 3,1 \div 5\text{ mm}$ гача таъминлалини бўйича асосий курсаткичлар тайёрланган бўлиб, улар ($0,7 - 0,75$) Н чуқурликда ўрнатилади. Текшириш, тозалаш ва таъмирлаш ишлари кўтказилиги учун аэраторлар юқорига осон ишлатилади керак.

Россиянинг МИСИ нишлар натижаси ²	1 гидромеханик тизими ҳолатидан ¹	2 иншотнинг ўзи бошланади ²	Ишлатиладиган сув миқдори			
			Сув ишлатувчи хар тuri	Хисобга однинган вақт учун	Бажарилган изла- штириди ³	Келгусида ишлатилади ⁴
m ³ /кун	m ³ /сек	m ³ /кун	m ³ /сек			
3	4	5	6			
Шахар сув сарфи миқдори						
ни ювадиган сув оқими						
2 Инишотнинг ўзи						
соҳта суюқ ҳолатига						
учун ишлаштириши						
Гидравлический износ						
Умумий сув сарфи						



17-расм. Құм гидромеханик чиқарыладынан аэроцияланувчи құмтуттегіч:

1 – қайтарувчи ұттар; 2 – ұаво үтказгич; 3 – гидроювиш учун құвур; 4 – ювадынан құвур; 5 – аэроторлар; 6 – құм нови; 7 – құм бункери; 8 – гидроэлеваторлар; 9 – беркитгічлар; 10 – құмтуттегіч бўлинмаси; 11 – шчитли түсқичлар.

Құм новининг юқори қисміда чўқма ювиладын пайтда клапанлар орқали новда босим кўтарилиши ҳисобига ва чўқманни қабул қилиш учун мўлжалланган ёпиладын тирқиши мавжуд. Ювіб ташлаш учун мўлжалланган құвур 159 мм га teng бўлиб құм нови остининг ўртасига ўрнатилади. Құвурнинг пастки қисми иккі томонидан ҳар 0,4 м оралиғида диаметри 10 мм га

тeng пуфлагичлар ўрнатилган. Улар чўкмани чиқариш томонига қаратилган. Чўкма қумтуттич ишлаб турган ҳолатида олиб чиқарилади. Асосий гидравлик ҳисоб параметр новдан чўкмани юваб олиш учун узатиладиган сув босими ва оқимдан иборат.

Аэроцияланувчи қумтуттичларни ҳисоблаш

Аэроцияланувчи қумтуттичларни ҳисоблашда қуйидаги шартлар бажарилиши лозим: қумтуттичининг кўндаланг кесими параметри бўйича айлана тезлик $\omega_{ax} = 0,25 - 0,3 \text{ м/с}$, илгариланма тезлик $U_{op} = 0,8 - 0,12 \text{ м/с}$ ва катталиги 0,2 мм га teng бўлган қум заррачаларини тутиб қолиш ҳисобидан келиб чиқсан сувнинг қумтуттичдан ўтиш вақти $t=2-3 \text{ мин}$ teng бўлиши керак.

Ишчи қисмининг узунлиги қуйидагича аниқланади:

$$L = \frac{1000 \cdot K_c \cdot H_{ce} \cdot V_c}{U_o} \quad (3,27)$$

Бу ерда, K_c^{-B} / H нисбатан қабул қилинадиган коэффициент (3.5-жадвал),

H_{ce} – қумтуттич умумий чуқурлигининг ярми, 0,7 – 3,5 м гача қабул қилиниши тавсия қилинади,

V_c – сув ҳаракатининг тезлиги, 0,08 – 0,12 м/с,

U_o – тутиб қолинадиган заррачаларнинг гидравлик иириклиги – 13,2 – 18,7 мм/с.

Аэроцияланувчи қумтуттичининг асосий параметрлари

21-жадвал

Сув ўтказиш қобилияти $\text{м}^3/\text{сут}$	Бўлимлар сони	Бўлимлар ўлчамлари, м			B/H_c	Аэроцияга сарфланадиган ҳаво $\text{м}^3/\text{ч интенсивлиги } 3\text{м}^3/\text{м}^3 \text{ с}$
		Эни B	Чуқурлиги H_s	Узунлиги L		
70	2	3	2,1	12	1,34	200
100	3	3	2,1	12	1,34	300
140	2	4,5	2,8	18	1,5	460
200	3	4,5	2,8	18	1,5	690
280	4	4,5	2,8	18	1,5	920

Құмтутгич юзасининг майдони: $S = q_s / U_0$

Умумий кенглиги: $B_c = S / L$

Сүнг құмтутгич кенглигига қараб 21-жадвалдан унинші намунавий үлчамлари қабул қилинади. Бундан кейиң асосий күрсаткичлар ҳисобланади.

Сув оқимининг ҳақиқий тезлиги:

$$V_s = \frac{L_{yt} \cdot U_0}{H_{cuyt} \cdot K_{cuyt}} \quad (3.28)$$

Бу ерда; L_{yt} , H_{cuyt} , K_{cuyt} – құмтутгичнинг намунавий күрсаткичлари.

Хаво сарфи:

$$q_{air} = 3 \cdot B_{cuyt} \cdot L_{cuyt} \quad (3.29)$$

Қуйқа йигиладиган қисмининг умумий ҳажми:

$$V_{mud} = N_{k.c.m} \cdot q_{mud} \cdot t$$

Бу ерда: $q_{mud}=0,03$ л/киши. сут – 1 кишига түғри келадиган қуйқадан ҳосил бўлган ҳажми, t – құмтутгичнинг иккита тозалаш орасидаги вақт, сут.

Қумнинг бир қисми ($a_1=20\%$) новда бўлишини ҳисобга олган ҳолда бункернинг ҳажми қуйидагича аниқланади:

$$V_n = \frac{1}{n} \left(\frac{V_{mud}}{3} - \frac{V_{mud} \cdot a_1}{3 \cdot 100} \right) \quad (3.30)$$

Бу ерда, n – құмтутгич бўлинмаларининг сони ювиш сувнинг сарфи:

$$q_h = V_h \cdot l_{ck} \cdot b_{ck} \quad (3.3)$$

Бу ерда, V_h – ювиш сувнинг кўтарилаётган тезлиги, у қуйидаги формуладан

$$V_h = \frac{10 \cdot d_{eq}^{1.13} (0.7e + 0.17)}{M^{0.54}} \quad (3.32)$$

Бу ерда, $d_{eq} = 100 / \sum \frac{Pi}{dk}$ – қум заррачаларининг эквивалент диаметри.

Pi – қум фоиз щисобида олинган зарраларининг массаси, dk – қум зарраларининг ыртача диаметри (17-

жадвалдан), $l_{sc} = L - \Delta b$ — қум нови узунлиги, Δb — бункер диаметри, 1,5—2 м гача қабул қилинади, $b_{sc} = 0,5\text{м}$ — нов кенглиги.

Қум новидаги қуйқа қатламининг баланддиги:

$$h_0 = Vn / l_{oc} \cdot b_{oc}$$

Ювиш қувурнинг бошида сув босими:

$$H_0 = 5,6 h_0 + 5,4 V_h^2 / 2g$$

Пуркалардаги сув чиқазиш тешикларининг диаметри:

$$d_n = \sqrt{\frac{4qh}{\pi \cdot n_2 \cdot \mu_p \sqrt{2gH_0}}}$$

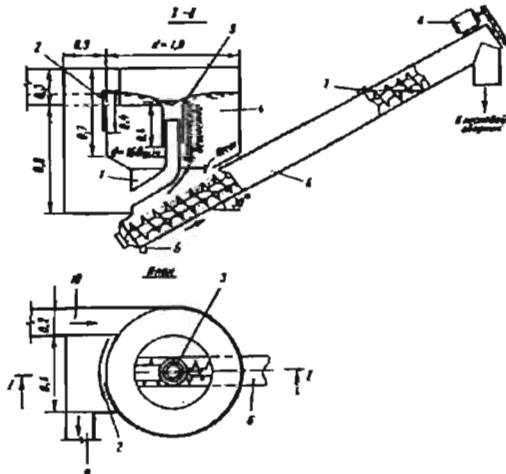
Бу ерда, n_2 — ювиш қувуридаги пуркагичлар сони, $n_2 + 2 \cdot l_{sc} / Z$, $Z+0,5\text{ м}$ — пуркагичлар орасидаги масофа, $\mu_p = 0,82$ — пуркагичлар сарфи коэффициенти.

Қум новига қаратаб ўрнатилган қумтуттгич ости күндаланг қиялиги $-0,3 \div 0,4$ га тенг.

Тангенциал қумтуттгичлар

Тангенциал қумтуттгичлар чет мамлакатларда кенг тарқалған. Улардан бирининг схемаси 18-расмда көлтирилған.

Оқова сув қумтуттгичга уринма бўйича узатилади. Қумтуттгич хусусиятларидан бири унинг сув ўтиш йўлининг кичик чуқурлиги. Қумтуттгичга тушадиган юкламани $110 \text{ м}^3/\text{м}^3 \cdot \text{с}$ га тенг дея қабул қилинади. Қумтуттгич диаметр эса 6 м га тенг дея қабул қилинади.



1.8-расм. Тангенциал құмтұтгич:

1 – қуйқа ҳосил бўладиган қисми; 2 – ҳаракатчан ён оқова түккіч; 3 – телескопик қувур; 4 – ишчи қисм; 5 – беркиткич; 6 – шнек; 7 – құмдан ювіб ажралған органик моддаларини чиқариш учун тешік; 8 – электроригитгич; 9 – чиқазувчи нов; 10 – келтірүвчи нов.

Тутиб қолинган құм шнек орқали чиқарилади. Бүш новда оқим тезлиги 0,6–0,8 м/с га теңг бўлганда тахминан 90 % құм тутиб қолинади (асосан, катталғы 0,4 мм га теңг бўлган құм зарралари). Құм намлиги юклама 70 дан 140 м³/м³ соат гача ўзгарған ҳолатида 1.–20 %ни ташкил этади. Құлланғанлығы (зольность) – 4 %; құм миқдори – 14,5 дан 40 %гача (катталғы 0,2 мм дан кичик бўлса).

Тангенциал құмтұтгичларни ҳисоблаш

Тангенциал құмтұтгичлар қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$F = Q_{\max, \text{час}} / (n \cdot q_0) \quad (3.33)$$

Бу ерда: F – режадан олинган құмтұтгич бўлин-масининг юзаси, Q_{\max} – оқова сувлар соат ҳисобида

максимал қиймати, n – бўлинмалар сони, $q_0 = 1 \text{ м}^2$ юза-га тўғри келадиган юклама; $q_0=110 \text{ ч}130 \text{ м}^3/\text{м}^2$ соат.

Кичик тозалаш иншоотларида тангенциал қумтутгичларга тушадиган юкламани $q_0 = 60 \div 80 \text{ м}^3/\text{м}^2$ соатгача камайтириш мумкин.

Ҳисоблар учун:

- камида иккита бўлинма қабул қилинади;
- қумтутгич чуқурлиги унинг ярим диаметрига тенг бўлади;
- қумнинг гидравлик йириклиги $u_0 = 18 \div 24 \text{ мм/с}$ га тенг деб қабул қилинади;
- чўкманинг ҳисобий диаметри $d_0 = d_{\text{ум}} = 0,2 \div 0,25 \text{ мм}$ га тенг деб қабул қилинади.

Алоҳида ҳар бўлинманинг диаметри:

$$D = \sqrt{\frac{4F}{\pi}}$$

Қумтутгич чуқурлиги: $h_1 = D/2$

Конуссимон қисмининг баландлиги: $h_2 = \sqrt{D^2 - h_1^2}$

Конуссимон қисмининг ҳажми: $V = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot \frac{h_2}{3}$

Тутиб қолинадиган чўкманинг ҳажми: $V_{\text{муд}} = N_{\text{к.с.м}} \cdot q_{\text{муд}} \cdot t$

Бу ерда, $N_{\text{к.с.м}}$ – яшовчиларнинг келтирилган сони;
 $q_{\text{муд}} = 0,02 \text{ л/киши. сут}$ – 1 кишига тўғри келадиган чўкма ҳажми;

t – қумтутгични иккита тозалаш орасидаги вақт, $t=1$ сут га тенг деб қабул қилинади.

Қумтутгич конуссимон қисмининг ҳақиқий тўлдириш вақти $t = V / V_{\text{муд}}$ га тенг.

Вертикал (тик тушган) қумтутгичлар

Вертикал қумтутгичлар кичик тозалаш иншоотларида майший ва ишлаб чиқариш оқова сувларини тозалаш учун ишлатилади.

Вертикал құмтутгич қабул қылувчи, тиндириш ва түкма ҳосил қилиш қисмларидан иборат. Құмтутгич режада доира ва түртбурчак шаклида бўлиши мумкин. У иккита бўлинмага эга бўлиши шарт.

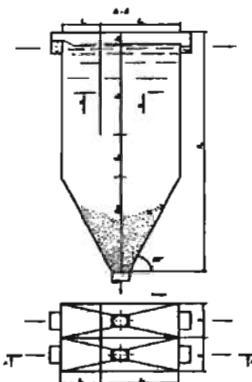
Вертикал құмтутгични ҳисоблаш

Қабул қылувчи $F_k =$ ва тиндирувчи F_T бўлинмалар юзалари қўйидагича аниқланади:

$$F_k = \frac{q}{3600 \cdot v_k}$$

$$F_T = \frac{q}{3600 \cdot v_T}$$

Бу ерда, q — оқова сувлар ўртача сарфи, m^3/c , $V_k=0,1\text{ m}/c$; $V_T=0,05\text{ m}/c$ — ҳисобий сув оқими тезликлари.



19-расм. Вертикал құмтутгич.

Құмтутгичнинг ишчи қисми баландлиги h и m , олдиндан аниқланган қабул қылувчи ва тиндирувчи бўлинмаларига, шунингдек уфқу қаратилган ва 60^0 га teng бўлган құмтутгич ости қиялигига қараб ҳисобланади.

Құмтутгичнинг тўлиқ баландлиги $H_{myu} = h_e + h_u + h_r + h_n$

Вертикал құмтуттичнинг асосий күрсаттычлари

22-жадвал

Күрсаттычлар	Тозалаш ишшоотидаги сув сарфи, м ³ /сут						
	100	200	400	700	1400	3000	5000
Хисоб сарфи м/ч	4,16	8,32	16,66	21,16	58,33	125,0	208,33
Қабул қылувчи бўлимининг узунлиги l, м	0,1	0,15	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4
Тиндириш бўлимининг узунлиги	0,25	0,3	0,45	0,6	0,6	0,6	0,8
Қумтуттич узунлиги, м	0,35	0,45	0,65	0,9	0,9	0,9	1,2
Қумтуттичнинг кенглиги B, м	0,1	0,15	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4
Ёқалар баландлиги, h ₀ , м	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Чўкма ҳосил қилиш ишчи қисми баландлиги	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Нейтрал қатламнинг баландлиги	0,15	0,15	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4
Конуссимон қисми баландлиги	0,3	0,4	0,55	0,8	0,8	0,8	1,0
Қумтуттичнинг умумий баландлиги	2,25	2,35	2,55	2,9	2,9	2,9	3,2
Күрсаткичлар сони	1	1	1	1	2	2	4

Бирламчи тиндиригичлар Тиндиригичларни гуруҳлаш (туркумлаш)

Тиндириш ҳолати оқова сувларидан гравитация кучлар таъсирида тиндиригич тагига чўқадиган ёки қалқиб чиқадиган йирик дисперсли аралашмаларни олиб чиқазиш учун мўлжалланган энг содда ва амалда кенг тарқалган усусларидан бири деб ҳисобланади. Оқова сувларни талаб қилинган тозалаш даражасига қараб тин-

диришни бошқа иншоотларида тозалашдан олдин ёки якуний тозалаш мақсадида қўлланади.

1. Тозалаш технологик схемасида тиндиргичнинг ва-зифасига кўра улар бирламчи ва иккиламчи бўлади.

Бирламчи тиндиргичлар оқова сувларни биологик тозалаш иншоотларидан олдин ўрнатилади.

Иккиламчи тиндиргичлар биологик тозаланган оқова сувларни тиндириш учун мўлжалланган.

Ишлаш тартиби бўйича қўйидаги тиндиргичлар мавжуд: даврий ёки контактли тиндиргичлар. Бу ерда оқова сувлар вақти-вақти билан узатиладиган бўлиб, улар тинч ҳолатда тиндирилади.

Узлуксиз ишлайдиган ёки оқимли тиндиргичлар. Буларда тиндириш жараёни оқова сувлар секин ҳаракати давомида амалга оширилади.

Амалда оқова сувлар асосан оқимли тиндиргичларда тиндирилади. Даврий тиндиргичлар кичик миқдордаги оқова сувларни тиндириш учун ишлатилади.

Оқова сувлар ҳаракатининг йўналиши бўйича тиндиргичлар иккита асосий турга бўлинади: горизонтал ва вертикал тиндиргичлар. Радиал тиндиргичлар горизонтал тиндиргичларнинг тури деб ҳисобланади. Горизонтал тиндиргичларда оқова сув уфқ йўналиши бўйича, вертикал тиндиргичларида пастдан юқорига, радиал тиндиргичларда эса — марказидан четта қараб ҳаракатланади.

Тиндиргичлар қаторига ёритгичлар ҳам киради. Бу иншоотларида оқова сувларни тиндирилиши билан бир вақтда улар сузувчи моддалар қатламида фильтранади (сизилади).

Бирламчи тиндиргичлардан кейин оқова сувда қолган сузувчи моддалар концентрацияси уларнинг бошланғич таркиби ва кўрсаткичларига (зарраларнинг шакли ва катталиги, зичлиги, чўқма ҳосил қилиш, тезлиги), шунингдек, тиндириш давомийлигига боғлиқ. Йирик сузувчи моддаларни асосий массаси чўқма сифатида 1,5 соат давомида ҳосил бўлади. Юпқа дисперсли зарраларнинг чўқма ҳосил қилиш тезлиги ва сувдан чиқариш тўлиқлиги уларнинг агломерация қобилиятига боғлиқ.

Бирламчи тиндиргичларда оқова сувда қоладиган сузувчи моддаларнинг рухсат этилган миқдори биологик тозалашда ишлатиладиган оксидловчилар турига кўра аниқланади. Бунга қараб тиндириш давомийлиги қабул қилинади. Тўлиқ тозаланиши учун юбориладиган оқова сув тиндиргичларда тиндирилган ва тўлиқ тозаланиш учун биофильтрлар ва аэротенкларга узатиладиган оқова сувида қоладиган сузувчи моддаларининг миқдори 150 мг/л дан ошмаслиги лозим. Бунда шаҳар ичидаги оқова сувларни тиндириш давомийлиги 1,5 соат деб қабул қилинади.

Тиндиргичлар тури, тузилиши ва уларнинг сони техник – икътисодий таққослаш йўли билан амалга оширилади. Вертикал тиндиргичлар одатда грунт сувларнинг сатҳи паст бўлган ҳолатларда ва тозалаш иншоотининг оқова сув сарфи $10000 \text{ m}^3/\text{сут}$ га teng бўлганда ишлатилади.

Горизонтал ва радиал тиндиргичлар тозалаш иншоотини оқова сув сарфи $15000 - 20000 \text{ m}^3/\text{сут}$ га teng бўлганда ишлатилади. Грунт сув баландлигига боғлиқ эмас.

Айланма – тақсимловчи мосламали радиал тиндиргичлар тозалаш иншоотлар оқова сув сарфи $20000 \text{ m}^3/\text{сут}$ дан юқори бўлганда ишлатилади ва бошлангич сузувчи моддалар концентрацияси 500 мг/л дан ошмаслиги шарт.

Тиндиргичлар ишининг самараадорлиги қўйидагиларга боғлиқ:

- бир иншоот ёки бўлинма учун оптимал гидравлик юкламанинг ўрнатилиши;
- оқова сувни алоҳида олинган иншоотлар орасида барқарор тақсимланиши;
- сузиб чиқадиган моддалар ва чўқмаларни ўз вақтида олиб чиқарилишига боғлиқ.

Бирламчи тиндиргичларни танлаш ва ҳисоблаш

Бирламчи тиндиргичлар панжаралар ва қумтутгичларда тозаланиб чиқсан оқова сувларни тиндириш учун мўлжалланган. Бирламчи тиндиргичларнинг тури тозалаш иншоотлар станциясининг унумдорлигига кўра

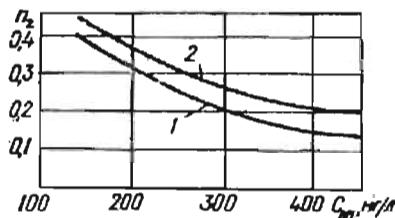
10000 м³/сут гача бўлса, вертикал тиндиригичлар, бундан юқори бўлганда горизонтал ёки радиал тиндиригичлар қабул қилинади.

Барча тиндиригичлар ишчи деб қабул қилинади ва уларнинг сони камидан иккита бўлади.

Ҳисоблар чўкинди зарраларининг гидравлик йириклигини аниқлашидан бошланади:

$$u_0 = \frac{1000 \cdot H_{cem} \cdot K_{cem}}{t_{cem} \cdot \left(\frac{K_{cem} \cdot H_{cem}}{h_1} \right)^{n_1}}$$

Бу ерда: H_{cem} — тиндиригич оқим ўтиш қисмининг чуқурлиги, м, K_{cem} — оқим ўтиш қисмининг ўзига сиғдиреш қобилиятидан фойдаланиш коэффициенти, t_{cem} — тиндириш давомийлиги, сек, $h_1=500$ мм — чўкма қатламининг баландлиги, h_2 — чўкма моддаларининг концентрацияси ва тиндириш самарарадорлигига боғлиқ бўлган даража кўрсаттичи (шаҳар оқова сувлари учун 50—60 %гача қабул қилинади). 20-расмда кўрсатилган график бўйича аниқланади.



Оқова сувларни тиндириш давомийлиги t_{cem}

23-жадвал

Тиндириш самарарадорлиги, %	$h_1=500$ мм қатламида сузувчи моддалар концентрацияси мг/л бўлганида t_{cem} қийматлари		
	200	300	400
20	600	540	480
30	660	900	840

жадвалнинг давоми

40	1440	1200	1080
50	2160	1800	1500
60	7200	3600	2700
70	-	-	7200

Лойиҳалашда тиндиригичларнинг намунавий концентрацияларидан фойдаланилади ва бошлангич маълумотларига қараб уларнинг унумдорлиги аниқланади.

Тиндиригичларнинг асосий кўрсаткичлари 24-жадвалда кўрсатилган.

Бирламчи тиндиригичларнинг ҳисобий кўрсаткичлари

24- жадвал

Тиндиригич тури	K_{cer}	Ишчи чуқурлик H_{cer}	Кенглиг и B_{cer} м	Оқим тезлиги V_w/c мм/с	Нишаблик (қиялик)
Горизонтал	0,5	1,5 – 4	$2 H_{cer} - 5 H_{cer}$	5 – 10	0,005 – 0,05
Радиал	0,45	1,5 – 5	—	5 – 10	0,005 – 0,05
Вертикал	0,35	2,7 – 3,8	—	—	—
Айланма йифма-тақсимловчи мосламаси билан	0,85	0,8 – 1,2	—	—	0,05
Пластдан юқори оқим ҳаракати билан	0,65	2,7 – 3,8	—	$2u_0 - 3u_0$	—
Юпқа қатлами блоклар билан ишлаш схемалари 1. Оқимга қарши 2. Оқимга тўғри қаратилган 3. Чорраҳали	0,5 0,7 0,8	0,025 – 0,2	2 – 6 1,5	— —	— 0,005

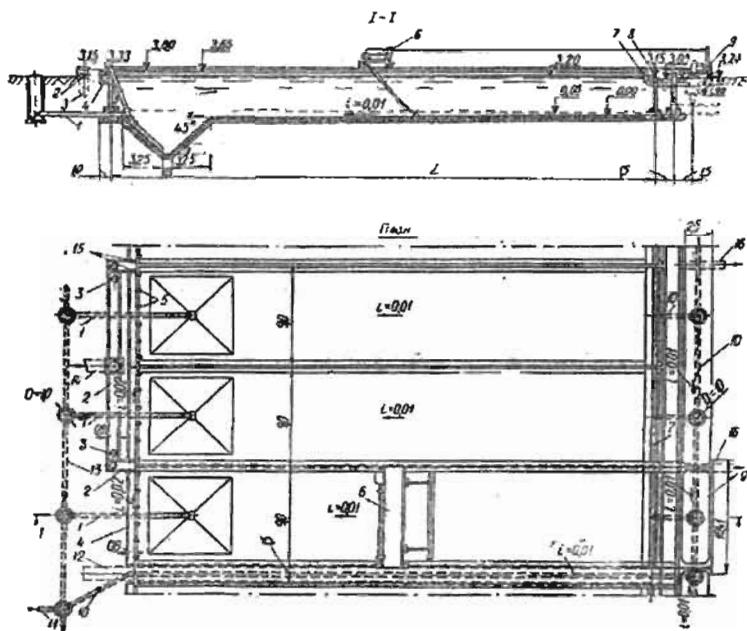
Горизонтал тиндиргичлар

Горизонтал тиндиргич режага кўра тўғри бурчакли, бир неча бўлинмаларга ажратиалган резервуардир (3.10-расм). Тиндиргич туби тиниш бўлмаси томон 0,005 қия қилиб қурилган. Лойқа (тўплагич) ўрачалари иншотнинг бош қисмида жойлашган. Тиндиргичлар аравачали ёки тасмали суриш механизмлари билан жиҳозланган бўлиб, улар тинган лойқани лойқа тўплагич томонга сурадилар. Тиндиргичлардаги қолдиқ лойқа гидростатик босим остида ва турли механизмлар (сургич, насос, элеваторлар) ёрдамида ҳайдалади. Одатда, тиндиргич учун, улардан бирини тозалаш ё таъмирлаш вақтида бутун иншоотни тўхтатиб қўймаслик мақсадида икки бир неча параллел ишлайдиган тиндириш бўлмаси қурилади.

Тиндиргичдаги сузувчан заррачаларнинг силжиш тезлиги заррачанинг тубга вертикал тушиш тезлигига teng бўлган оғирлик кучи ва тиндиргич бўйлаб сувнинг V_0 горизонтал ҳаракати таъсиридаги teng ҳаракатдан иборат. Заррача ҳаракати траекторияси ушбу икки тезликнинг teng ҳаракати бўйлаб йўлланган.

Тиндиргичда тубга тушиш (тиниш) тезлиги 0,5 мм/с га teng бўлган сузувчан заррачаларгина туттилиб, бу суръат мазкур тиндиргич учун энг кичик ҳисобланади. Уни қамраб оловчи тезлик, яъни ушбу заррачаларнинг гидравлик иириклиги деб ҳам атайдилар (ψ_0 (мм/с)).

Горизонтал тиндиргичларнинг асосий афзалликлари қўйидагилардан иборат: чуқур эмаслиги, юксак тозалаш самарадорлиги, бир суриш мосламасини бир неча бўлма учун қўллаш имконияти. Кенглиги чекланганлиги туфайли катта миқдорда тиндиргичлар қўллаш зарурати унинг камчиликларидан ҳисобланади.



20-расм. Йиғма темир-бетондан ясалған горизонтал тиндиригич: 1 — нам қуйқани олиб кетиш ва бүшатиши құвури, 2 ва 4 — кесими майдони мос равищеңда 800x00 ва 600x00 мм бўлган нов (лоток)лар, 3 ва 14 — нам оқова сув узатиши дюкерлари, мос равищеңда D=700 ва D=1000 мм; 5 — киритиш тирқишилари; 6 — суриш ара-вачаси; 7 — ёғ йиғувчи нов, d = 400 мм; 8 — сув тўкиш жойи қирраси; — фронтал аравача; 10 — ёғ ўтказгич, d = 200 мм; 11 — нам қуйқа ва ёғни чеккага чиқариш ва тўкиш ўзи оқар құвури; 12 — кесими майдони 1200x1200 мм бўлган фавқулодда дюкер; 13 — нам қуйқани чеккага чиқариш ва тўкиш ўзи оқар құвури ($d=200$ мм); 15 — шиберлар 400x600 мм; 16 — тозаланған (оқартырилған) сувни чиқариш дюкери, D = 700 мм.

Горизонтал тиндиригичлар тозалаш станциялари қуввати 15 000 дан 100 000 м³/сут бўлганида қабул қилинадилар.

Горизонтал тиндергичлар ҳисоби

Биттә тиндергич ишлаб чиқариш қувваты:

$$Q_{cet} = 3,6 K_{cet} L_{cet} B_{cet} (u_0 - v_{tb}) \quad (3.22)$$

Бунда, L_{cet} – тиндергич секцияси (бүлмаси) узунлиги, B_{cet} – тиндергич бүлмаси кенглиги, u_0 – тутиб қолинаётган заррачалар йириклиги, (3.21) формуласига күра аниқланади, v_{tb} – турбулент таркибий бүлак, мм/с, тиндергичдаги оқим тезлигига боғлиқ равища қабул қилинади, v_w , мм/с:

v_w , мм/с	5	10	15
v_{tbw} , мм/с	0	0,05	0,1

Ҳисоб-китоб учун намунавий бирламчи тиндергич-лар параметрлари қабул қилинади (25-жадвалга қаранг).

Бирламчи горизонтал тиндергичларнинг асосий параметрлари

25-жадвал

Тиндергич-нинг ҳисоб-китоб ҳажми, м ³	Намуна-вий жойлашувда бүлмалар сони	Бүлмалар ўлчами, м		
		Кенглиги, B _{cet} , м	Узунлиги, L _{cet}	Тиндириш чуқурлиги, N _{cet} , м
1740	4	6	24	3,15
2610	6	6	24	3,15
3200	4	9	30	3,1
4800	6	9	30	3,1
6400	8	9	30	3,1

Тиндергичлар миқдори қуийдаги формулага күра аниқланади:

$$n = \frac{Q_{\max \text{ соат}}}{n_1 \cdot q_{\text{сеп}}} \quad (3.23) \text{ бўлиб,}$$

бунда, n_1 — олинган (қабул қилинган) тиндиригич бўлмалари сони.

Куйка миқдори бирламчи тиндиригичларда тозалашдан аввалги ҳамда кейинги сузувчан (модда) заррачалар концентрациясига боғлиқ равища ҳисоблаб топилади:

$$Q_{\mu\mu} = \frac{Q_s \cdot (C_{\text{з}} - C_{\text{ж}})}{(100 - p_{\mu\mu}) \cdot \gamma_{\mu\mu} \cdot 10^4}$$

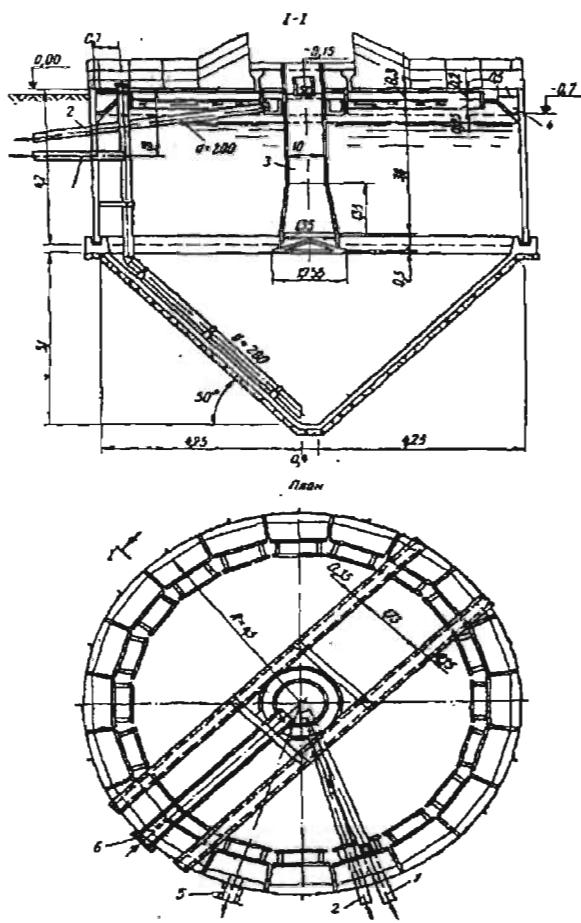
Бунда $p_{\mu\mu} = 95\%$ — қуйка намлиги; $\gamma = 1,06 \div 1,1 \text{ гс/м}^3$ — қуйка зичлиги. Тутиб қолинган қуйка ҳажми ҳисоби билан тенг бўлади.

Вертикал тиндиригичлар

Вертикал тиндиригич (21-расм) режа бўйича юмaloқ, туби конуссимон резервуардан иборат.

Оқова сув марказий қувурга келтирилиб, у бўйлаб пастта туширилади. Марказий қувурнинг пастки қисмидан чиқища у оқим йўналишини ўзгартиради ва астасекин юқорига, тўкиш тарновига томон жилади. Бунда, оқова сувдан зичлиги оқова сув зичлигидан юқори бўлган йирик дисперсли аралашмалар тушиб қолади. Тиндиригичнинг бутун кесими бўйлаб сув яхшироқ тақсимланиши ҳамда тушаётган сув қуйқани лойқалатмаслиги учун марказий қувур раструбли қилиб бажарилиб, ундан қуйироқда қайтаргич шит ўрнатилади.

Тиндиригичга келиб тушган эримаган аралашманинг ҳар бир доначаси сув қатлами билан бирга сув тезлигига тенг, яъни V тезлик билан юқорига интилади; шу билан бирга у оғирлик кучи таъсирида донача ҳажми ва шакли, зичлиги ҳамда суюқлик ёпишқоқлигига боғлиқ бўлган тезлиқда қуйига ҳаракатланади.



21-расм. Вертикал тиндиргичнинг конструкцияси:

1 – лойқа чиқиши; 2 – лойқанинг қоттан сиртини чиқариш; 3 – марказий қувур қайтаргич билан; 4 – сув йиғувчи тарнов; 5 – чиқариб ташловчи тарнов; 6 – келтирувчи тарнов.

Оқова сувда турли гидравлик йириклиқдаги механик аралашмалар мавжуд, шунинг учун у тиндиргичдан бирон-бир V доимий тезлик билан оқиб ўтганида, ушбу

аралашма доначалари турли ҳолат эгаллайдилар. Улардан баъзилари ($u_0 = V$ бўлганида) тезда тиндиригич тубига тушадилар, яна бошқалари ($u_0 = V$) муаллақ (взвешенный) ҳолда бўлсалар, учинчилари юқорига чиқиб кетадилар. Сўнггилари ўз йўлларида муаллақ доначалар массасига эга сув зонаси, яъни муаллақ қатламга дуч келадилар. Ундан ўтиш жараёнида йирик доначалар билан тўқнашиб, энг майда доначалар йириклashiб борадилар ва бу уларнинг чўкишига олиб келади.

Маиший оқова сувлар учун и қиймати 0,7 мм с га тенг деб олинади. Тиндириш муддати оқова сувнинг талаб этилган тозалик даражасига боғлиқ ва 30 дақиқадан (фильтрлаш майдонларидан аввал) 1,5 соаттacha (аэротенк ва биофильтрлардан аввал) деб қабул қилинган.

Тиндиригичдаги сув даражаси тиндирилган сув келиб тушадиган қайта қуиши (йигув) тарнови чўққиси билан белгиланади. Бу ердан сув яна тозалаш учун йўналтирилади. Оқова сувдан ажralиб чиқсан муаллақ доначалар қуиқа ҳосил қилиб (бир кеча-кундузда киши бошига тахминан 0,8 л – с дан), сифими қуиқанинг икки кеча-кундузлик ҳажмига тенг деб олинадиган тиндиригичнинг қуиқа қисмida йигилади.

Вертикал тиндиригичдаги қуиқа гидростатик босим таъсирида 200 мм диаметрли, чиқариш жойи тиндиригичга келиб тушган эримаган аралашманинг ҳар бир доначаси сув қатлами билан бирга сув тезлигига тенг, яъни V тезлик билан юқорига интилади; шу билан бирга у оғирлик кучи таъсирида донача ҳажми ва шакли, зичлиги ҳамда суюқлик ёпишқоқлигига боғлиқ бўлган тезлиқда қуиқига ҳаракатланади.

Тиндиригичдаги сув даражасидан 1,5–2 м пастроқда жойлашган қуиқа қувури орқали чиқариб ташланади. қуиқа намлиги – 95 %.

Вертикал тиндиригичлар горизонтал (ётиқ) тиндиригичларга нисбатан устунликка эга: булар-қуиқани чиқариб юбориш қулайлиги ва иншоот камроқ майдон эгаллаши. Аммо уларнинг камчиликлари ҳам мавжуд бўлиб, улардан қуиқидагиларни кўрсатиш мумкин:

а) катта чуқурлиги, бу айниңса, ер ости сувлари мавжуд бўлган ҳолларда уларни қуриш қийматини ошириб юборади;

б) сув ўтказиш имкониятининг чекланганлиги, чунки уларнинг диаметри 9 м дан ошмайди.

Лойиқалашда оқова сувнинг вертикал ҳаракати V тез-лигини тиндиригич тутиб қолиши керак бўлган муаллақ доначалар цо қисмининг энг кичик тиниш тезлигига teng деб олинади.

3.1.4. Вертикал тиндиригичлар ҳисоби

Бир вертикал тиндиригичнинг ишлаб чиқариш қуввати қўйидаги формула бўйича аниқланади:

$$Q_{сет} = 2.8 K_{сет} (D_{сет}^2 - D_{ct}^2) (u_o - v_{тб}) \quad (3.24)$$

бунда $D_{сет}$ – тиндиригич диаметри;

$d_{сет}$ – киритиш мосламаси диаметри;

u_o – тутиб қолинаётган доначаларнинг гидравлик иириклиги, (3.21) формуласига кўра топилади;

$v_{тб}$ – турбулент таркибий қисм, тиндиригичдаги оқим тезлиги, m/s , га боғлиқ тарзда қабул қилинади, mm/s .

Тиндиригичнинг конструктив ўлчамлари 26-жадвалда келтирилган.

Вертикал тиндиригичларнинг асосий параметрлари

3.1.3. жадвал

Тиндиригич тури	Диаметр, $D_{сет}, m$	қурилиш баландлиги	
		Цилиндрик қисми $H_{сет}, m$	Конуссимон қисми $H_{кп}$
Бирламчи	4	4,2	1,8
Иккиламчи	4	2,1	1,8
Бирламчи	6	4,1	2,8
Бирламчи	6	4,2	3,3
Иккиламчи	6	3	2,8
Иккиламчи	6	2,1	2,8
Иккиламчи	6	3	3,3
Бирламчи	9	4,2	5,1
Иккиламчи	9	3	5,1

Тиндиригчнинг бу тури учун марказий қувур узунлиги тиндириш зонаси чүкүрлигига тенг қилиб олинади. Марказий қувур диаметри ундаги ишчи оқим тезлигидан келиб чиқиб ҳисобланади, v_{cem} 30 мм с, яъни

$$d_{cem} = \frac{q_{cem}}{v_{cem} \cdot 3,6}$$

Раструб диаметри 1,35 d_{cem} га, қайтаргич шит диаметри эса раструбнинг 1,3 диаметрига тенг деб олинаб, ёки 1,76 d_{cem} конуслилик бурчаги 146° бўлганида раструб ва қайтаргич шит орасидаги ишчи оқим тезлиги 20 мм сдан ошмаслиги керак. Қайтаргич шит туби ва қуйқа дарражаси орасидаги нейтрал қатлам баландлиги 0,3 м, конуссимон тагликнинг ётиғлик бурчаги 50° .

Шундан сўнг тиндиригчлар миқдори $n = Q_w / q_{cem}$ аниқланиб, бунда Q_w – оқова сувларнинг бир соатдаги максимал сарфи, m^3 соат.

Куйқа миқдори бирламчи тиндиригчларда тозалашдан аввал ва ундан кейинги муаллақ доначалар концентрациясига боғлиқ равишда ҳисоблаб аниқланади:

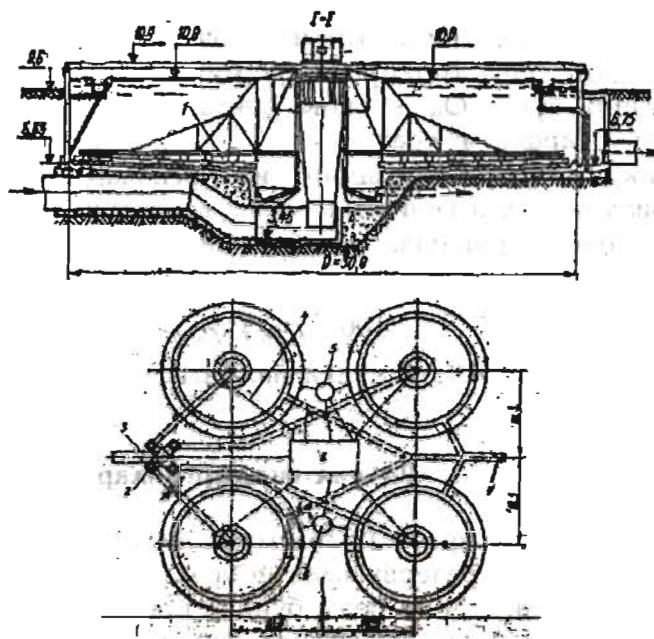
$$Q_{myd} = \frac{Q_s \cdot (C_{zh} - C_{zx})}{(100 - p_{myd}) \cdot \gamma_{myd} \cdot 10^4}$$

бунда $p_{myd} = 95\%$ – қуйқа намлиги; $\gamma = 1.06 \div 1.1 \text{ г см}^{-3}$ – қуйқа зичлиги.

Радиал тиндиригчлар

Вертикал тиндиригич (21-расм) режа бўйича юмалоқ, туби конуссимон резервуардан иборат.

Радиал тиндиригич – режа бўйича юмалоқ бўлиб, оқим радиус бўйича ўзгаради. Радиал тиндиригчлар горизонтал тиндиригчларга нисбатан курилишда иқтисодий жиҳатдан арzonроқ бўлиб уни ишлатишда ҳам жуда қулай ҳисобланади.



22-расм. Бирламчи радиал тиндиригич:

1—қиришишловчи механизм; 2—тарқатувчи идиш; 3—келтирувчи құвур; 4—қуруқ чүкма құвури; 5—ёғ ыйиғуви; 6—насос станцияси; 7—олиб ташловчи құвур.

Тиндиригичнинг конструктив үлчамлари 3.1.4- жадвалда келтирилган.

Бирламчи радиал тиндиригичларнинг асосий таснифлари

27-жадвал

Тиндиригич диаметри, м	Чиқарувчи ускунанин диаметри, м	Тиндирилиш зонаси чуқурлиги, м	Тиндирилган сувнинг ҳисобий ҳажми, м ³
18	1,4	3,1	788
24	1,6	3,1	1400
30	1,8	3,1	2190
40	2	3,65	4580
50	2,6	4,7	9220
54	3	5,7	10500

ОҚОВА СУВЛАРНИ БИОЛОГИК ТОЗАЛАШ

Сунъий шароитли биологик тозалаш иншоотларидағи фаол лойқалар ва биопарданинг микробиологик таркиби

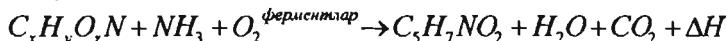
Барча турдаги биофилтрлар ва аэротенклар оқова сувларни сунъий шароитли биологик тозалаш иншоотлари таркибига киритилади.

Сунъий шароитли биологик тозалаш услуби микрорганизмларнинг органик таркибли оқоваларни, уларданғы органик моддалардан озуқа сифатида фойдаланиб, қайта ишлаш имкониятига асосланади.

Биологик тозалаш иншоотларда микроорганизмларнинг озиқланиш жараёни аэроб шароитда кечиб, буни күйидагича күрсатиш мумкин:



→ ҳужайранинг энергетик эҳтиёjlари.



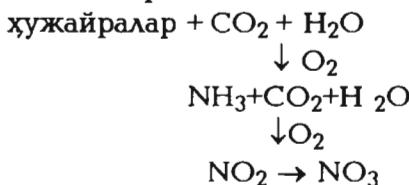
биомасса синтези.

Ҳужайра моддаси

Ушбу икки реакцияга кислород сарфи БПК_{пол} га мувофиқдир. Органик аралашмаларни элаклаб, оксидлов-

чи микроорганизмлар гетеротроф турларига киритилади. Органик моддаларни (окислят)дан ташқари микроорганизмлар сероводород, аммиак, нитритлар ва нитратларни қайта ишлайдилар.

Азотнинг биологик тозаланиш жараёнида қайта ишланиш цикли қуйидаги реакция билан ифодаланиши мумкин: $\text{BPK} (\text{c}) + \text{NH}_2 + \text{O}_2$ — таркибида биол. азот бўлган бактер.



Биокимёвий реакциялар микроорганизмлар ажратадиган ферментлар ёрдамида амалга ошади. Сунъий шароитда биооксидланиш услублари микроорганизмлар юкланиш материалига маҳкамланадиган биологик фильтрларда ёки қўйқа бўлаклари эркин сузуб юрган элакланган сувга тўла резервуардан иборат аэротенкларда амалга оширилади.

Фаол лойқа флокуляция имконига эга бўлган микроорганизмлар суспензиясидан иборат. Лойқа биоцинози шаклланишининг энг муҳим омили — ишлов берилаётган сув таркиби ва лойқага тушган кучлама кўрсаткичидир. Ҳарорат, аралаштириш, эриган кислород концентрацияси лойқалар сифат таркибини деярли ўзгартирмайди, лекин микроорганизмларнинг турли гурӯхларининг миқдор нисбатига таъсир кўрсатади.

Лойқа ва биопарданинг бактериялари таркиби қуйидагилардан иборат: *Pseudomonas*, *Bacterium*, *Bacillus*, *Corynebacterium*, *Arthrobacter*, *Mycobacterium*, *Actinomycetes*, *Nocardia*. Аксарият оқова сув турлари учун псевдомонадалар оиласига мансуб бактериялар лойқа ва биопарданинг 50 – 80 % ни ташкил қилиб, бу органик моддалар (окисление) кенг спектри билан изоҳланади.

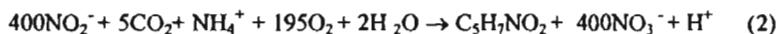
Bacillus бактериялари микроаэрофильтрли ва факультатив анаэроб шакллар орасида устунлик қилиб, углеводлар, фенол ва спиртларни (окислять) қиласидилар.

Барча номи келтирилган бактериялар гетеротроф бўлиб, улардан ташқари лойқа ва биопардада автотроф бактериялар ҳам мавжуд.

Гетеротрофлар углерод манбаи сифатида тайёр органик моддалардан фойдаланиб, уларни энергия олиш ва ҳужайрани биосинтезлаш учун ишлатадилар.

Автотроф организмлар ҳужайра синтези учун ноорганик углерод истеъмол қилиб, ёруғлик энергияси ҳисобига фотосинтездан, ёки хемосинтездан баъзи ноорганик бирикмаларни (окислять) қилиш ҳисобига энергия оладилар (масалан, аммиак, нитритлар, икки валентни тузлар ва ҳ.к.).

Нитритлаштириш жараёни автотрофлар билан (окислять) қилишга мисол бўла олади:



Био- логик тоза- лаш тав- сифи	Куйқа тавсифи	Надил суюқ- лиги ранги	Организмлар гуруҳлари				
			Озод бакте- риялар	Амёб- алар	Ранг- сиз жгу- тик	Инфи- зория лар	Колов- ратка- лар
Солищ- тирма қарши- лиги ёмон, $60 \cdot 10^{-10}$ см/с	Қора	Лойқа	Устуналик қиласидилар			Йўқ	
Солищ- тирма қарши- лиги қони- жарсиз, $5 \cdot 10^{-10}$ – $4 \cdot 10^{-10}$ см/с	Тўқ кул ранг	Оч шаф- фоф	Кўп			Устуна- лик қиласидилар	Битта- яримта

Солиш -тирма қарши- лиги қони- қарли, $4 \cdot 10 - 10$ см/с	Түк кул ранг	Оч шаф- фоф	Күп	Қорин - кипри клилар	Оз
Солиш -тирма қарши- лиги яхши, $4 \cdot 10 -$ $10 - 3 \cdot$ $10 - 10$ см/с	Түк кул ранг	Оч шаф- фоф	Битта – яримта	Дума - лоқ- кил- рик- лилар күп	Күп

$C_5H_7NO_2$ – микроорганизмлар вужудга келаёттан ҳуҗайралари органик моддаси таркибининг рамзи (символи).

Тенглаштириш (1) – реакциясини Nitrosomonas турдаги бактериялар амалга ошириб, бунда улар аммоний тузлари азотини нитрит азотига айлантирадилар. (2) – яъни нитритлар азотини нитрат азотига (окислять) қилиш реакциясини Nitrobacter бактериялари бажарадилар.

Тозалаш иншоотлари биоценозида бактериялардан ташқари ўта содда (оддий)лар ҳам иштирок этади. Уларнинг уч тоифаси мавжуд: саркодилар (Sarcodina), жгутлилар (Mas-tigophora); инфузориялар (Infusoria), уларнинг икки кичик тоифаси: киприклилар (Ciliata) ва сўрувчилар (Suctoria).

Ўта оддий норданлаштирувчи тизим ва сувнинг тозаланиш сифати аҳволининг индикатори ҳисобланадилар. Бунда қўйидагилар аниқланди:

- сифатли лойқа ва биопардада 10^{16} бактерия ҳуҗайраларига $10 - 16$ турдаги ўта содда организмлар тўғри келади;

- ўртacha сифатли лойқа ва биопардада – 5 – турдаги;
- ёмон сифатли лойқа ва биопардада – 1 – 4 турдаги.

Лойқа ёки биопарда таркибининг кўрсаткичи k_{np} протозойлик кўрсаткичи деб аталади.

Узунлиги 0,01–2,5 мм бўлган, бактериялар, бир ҳужайралилар ва органик детрит билан озиқланадиган микроскопик жонивор – коловраткалар (*Rotatoria*) муҳим ўрин тутади. Улар кислородга нисбатан ўта сезгир бўлиб, тозалаш тизимининг яхши ишлаёттганлигининг кўрсаткичи бўлиб хизмат қиласди.

Лойқа ҳолатини кўп марталаб кузатиш аэротенкларда оқова сувларнинг тозаланиш сифати ва лойқадаги бир ҳужайралилар миқдори орасидаги умумий боғлиқлик мавжудлигини аниқлаш имконини берди. Бу иншотлар ишини биологик жиҳатдан таҳлил қилиш учун асос вазифасини ўтайди.

Аэротенк ҳамда биофильтр орқали бир хил сув тозаланганида худди шундай бир хил микрофлора ривожланиб, фақат микроорганизмлар миқдор нисбати турлича бўлади.

Фаол лойқанинг энг муҳим хоссаси – бу унинг чўкувчанлиги. Ушбу хосса лойқа индекси – мл да ўлчандиган, яъни 1 г лойқа ўз табиий ҳолатида 30 дақиқалик тиндиришдан сўнг эгаллайдиган ҳажми билан ифодаланади. Индекси 120 мл/г га teng лойқалар яхши чўйса, 120–150 мл/г индекслари – қониқарли, 150 мл/г дан ортиқлари эса – ёмон чўқади. Яхши чўқмаслик хусусияти ипсимон бактериялар ривожланиши билан боғлиқ бўлиши мумкин. Лойқа ва биопарданинг чўкувчан эмаслиги уларнинг катта миқдорда тозаланган сув билан чиқиб кетишига олиб келиб, тозалаш сифатини ёмонлаштиради.

Чўкувчанлик бактерияларнинг зооглен (лойқа парчалари) ҳосил қилиш хусусиятига боғлиқ. Лойқада микроорганизмларнинг капсулали шакллари қанча кўп бўлса, парча ҳосил қилиш даражаси шунча юқори бўлади. Бактерияларнинг лойқадаги капсулали ва капсуласиз шакллари нисбати к₃ зоогленлик коэффициенти деб аталади. У нақадар юқори бўлса, лойқа парчаси ҳосил қилиш имкони шу қадар баланд. Ифлосланиш кучла-

ниши аэротенкларнинг «классик» тизимларига мувофиқ лойқалар яхши чўкувчан бўладилар.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Сунъий биологик тозалашда қандай биокимёвий жараёнлар юз беради?
2. Биокимёвий тозалашда қайси микроорганизмлар иштирок этадилар?
3. Микроорганизмлар таркиби оқова сувларни тозалаш сифатига қандай қилиб таъсир кўрсатади?

БИОФИЛЬТРЛАР

Биологик фильтр – оқова сув усти биологик парда билан қопланған юклама материал орқали фильтрланадиган иншоотдир. Биопардаларнинг микробиологик таркиби иншоотнинг баландлигига қараб ўзгариб, бу ифлосланиш бүйича юклама (нагрузка) пасайишига мувофиқ келади. Биопарданинг қуий қатламларида анаэроб микрофлора даражаси нисбатан юқори бўлади.

Биофильтрларнинг асосий элементлари қуйидагилар:

1) фильтрловчи юклама – у шлак, шағал, чақиқтош, керамзит ва бошқа турли сунъий материаллардан бўлиши мумкин;

2) биофильтр юкламаси юзасини оқова сув бир текисда қоплашини таъминлайдиган сув тақсимлаш мосламаси;

3) дренаж мосламаси – фильтрлашдан ўтган (фильтрланған) сувни чиқариб юбориш учун;

4) ҳаво тақсимлаш мосламаси.

Биологик фильтрлар, туби икки қаватли ва деворлари яхлит қилиб лойқалаштирилади. Пастки туби яхлит, усткиси эса юкламани тутиб туриш учун панжара-симон қилиб ясалади. Тублараро бўшлиқ масофаси $> 0,6$ м, қуий тубнинг сув йигиши ариқларига қиялиги камида 0,01, йигма ариқлар (лотоклар) қиялиги – 1л = 0,005.

БИОФИЛЬТРЛАР ТАСНИФИ

Биофильтрлар қуйидаги хусусиятларига кўра таснифланадилар:

1) сув ўтказиш имкониятига кўра – ишлаб чиқариш қобилияти 1000 м³/с га қадар бўлган станцияларда ўрнатиладиган томчили;

2) ҳаво узатиш усулига кўра – ҳавони табиий ва сунъий йўл (аэрофильтрлар) билан узатиш;

3) иш режимига кўра – рециркуляцияли (оқова сувга бошқа аралашмалар қўшиш) ва усиз;

4) технологик схемасига кўра – бир ва икки табақали;

5) юклама материал таркибига кўра.

Панелли биофильтрларнинг тозалаш самарадорлиги юқори бўлиб, БПК бўйича 90 % ва ундан ортигини ташкил этиши мумкин.

Томчили биофильтрларга БПК тўла < 220 мг /л бўлган оқова сувларни узатишга йўл қўйилади. Тўлдириладиган биофильтрлар учун БПК тўла < 300 мг /л.

Юқори концентрацияларда рециркуляция талаб этилади.

БИОФИЛЬТРЛАРНИ ҲИСОБЛАШ ПРИНЦИПЛАРИ

Томчили биофильтрлар

Томчили биофильтрлар ҳисоби учун бошланғич кўрсаткичлар қўйидагилардир: оқова сувлар таркиби, ҳарорат T_a , гидравлик юкланиш – суткасига q_{bf} m^3/m^2 , биофильтрнинг ишчи баландлиги $H_{bf} = 1,5-2$ м ва ҳавони узатиш усули. Гидравлик юклама қўйидаги нисбатга боғлиқ равища аниқланади:

$$K_{bf} = L_{zh} FL_{zks}$$

бунда,

L_{zh} – биофильтрга келган сув БПКси.

L_{zks} – биофильтрда тозаланган сув БПКси.

$$L_{zks} = L_{zh} \cdot (1 - 0.).$$

ҚМҚ жадвалига кўра оқова сувларнинг қишилик ўртача ҳарорати ва биофильтр баландлигига боғлиқ тарзда K_{bf} нинг энг яқин (катта тарафга) кўрсаткичи ва гидравлик юклама топилади.

Сўнг биофильтрнинг юклама майдони ҳисоблаб аниқланади.

$$F_{bf} = Q F q_{bf}$$

бунда, Q – оқова сувларнинг бир кундаги ўртача сарфи.

Юклама майдонига кўра намунавий биофильтрлар танлаб олинади ва намунавий биофильтрларнинг юклама майдони ҳамда фильтрловчи элемент ҳажми ҳисоблаб аниқланади $H_{бф} \cdot F_{бф}$

Сўнг биофильтрга тушаётган ҳақиқий юклама ҳисоблаб топилади:

$$q_{бф} = Q/F_{бф}$$

Тозалаш станцияларида ҳосил бўлаётган ортиқча биопарда қуийдагича аниқланади:

$$C_{муд} = d_{бф} - N_{БПК}^{БПК} \text{ иш баланд}$$

$d_{бф}$ — киши бошига тўғри келадиган норма (меъёр), суткасига 8 г қуруқ моддага тенг.

Парда намлиги 6 %.

$$Q_{муд} = \frac{C_{муд} \cdot q_w}{\gamma_{муд} \cdot (100 - p_{муд}) \cdot 10^4}$$

q_w — оқова сувларнинг ўртача сарфи (м/ч).

$P_{муд}$ — намлик — 6 %

$\gamma_{муд}$ — биопарда зичлиги, г/см³.

Юқори юк тушадиган фильтрлар ва аэрофильтрлар.

Юқори юк тушадиган фильтрлар ва аэрофильтрлар томчилларидан юкланиш баландлиги ҳамда сунъий фильтрловчи элемент қўлланиши билан ажralиб туради.

Аэрофильтрлар юзаси ҳаракатчан реактив пуркагич ёки спринклерлар ёрдамида намланади. Чеккага чиқарувчи ариқ (лоток)ларда баландлиги 0,2–0,25 м бўлган сув тўсқич ўрнатилиб, у тагликлараро бўшлиқни ҳар томондан маҳкам беркитиб туради.

Максимал БПК = 300 мг/л. Катта концентрацияли оқова сувларга тозалантган сув аралаштирилади (рециркуляция).

Аниқлаш тартиби:

$$K_{аф} = L_{микс} / L_{экс}$$

$$L_{экс} = 15 \text{ мг/л.}; \quad K_{аф} = 300 / L_{экс}; \quad L_{микс} = K_{аф} \cdot L_{экс}.$$

Сўнг, томчиллари каби жадвалга биноан

$$H_{аф}, q_a \text{ м}^3/\text{м}^3 — ҳаво., q_{аф} \text{ м}^3/\text{м}^2 \text{ сут.}$$

Рециркуляция коэффициенти:

$$K_{pc} = \frac{L_{\text{ЭН}} - L_{\text{микс}}}{L_{\text{микс}} - L_{\text{ЭКС}}}$$

Аэрофильтрларни юклаш умумий майдони:

$$F_{af} = \frac{Q(K_{pc} + 1)}{q_{af}}$$

Сүнг намунавий аэрофильтрлар қабул қилинади.

Уларнинг барча параметрлари аниқланиб, юкланиш ҳажми ҳисоблаб топилади

$$V_{af} = H_{af} \cdot F_{af}$$

$$q_{af} = Q/F_{af}$$

Зарур ҳаво миқдори

$$Q_{\text{зир}} = q_a \cdot Q \cdot (I + K_{pc}) \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Аэрофильтрлардан чиқарилаётган биопарда миқдори кунига киши бошига $a_{af} = 28 \text{ г}$ қуруқ модда деб қабул қилинади.

$$C_{\text{муд}} = a_{af} \cdot N_{\text{иши. баланд}}^{БПК}$$

Намлик 8 %

Пластмасса юкланишли (загрузка) биофильтрлар.

Пластмасса юкланишли биофильтрлар БПК < 250 мг/л.
Улар иситиладиган хона(бино)ларда жойлаштирилади.
Ишчи баландлиги $H = 3 - 4 \text{ м}$. Тозалаш самараадорлиги – 80, 85, 90 %.

Гидравлик юкланиш тозалаш самарасига боғлиқ тарзда аниқланади. T_w , ва H_{pf} , юкланиш майдони:

$$F_{pf} = Q/q_{bf}$$

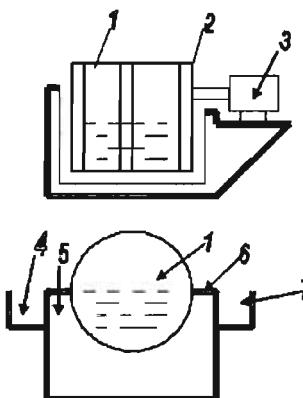
Аэрация – табиий.

Юкландиган материал ғалвираклиги 93–96 %, солиштирма юзаси 90–110 м/м.

Биопарда қуриб қолмаслиги учун рециркуляция кўзда тутилади.

Дисклли биофильтрлар

Дисклли биофильтрлар бир-бирига параллел равища да бир ўққа ўрнатилган ва деярли ўқига қадар оқова сувга чўктирилган айланадиган дисклардан иборат. Тозалаш диск юзасида ривожланадиган биологик парда томонидан амалга оширилади.



23-расм. 1 – пластиналардан иборат диск блоки; 2 – вал; 3 – диск блокининг юргизгичи (приводи); 4 – сув келтирувчи нов; 5 – ванна; 6 – сув тўккич; 7 – сув чиқарувчи нов.

юборилади.

Дисклли биофильтрлар дискнинг 1 м юзасидаги юкламадан келиб чиқиб ҳисоблаб чиқилади. У 1 м га 7 – 100 г/сут ни ташкил этади.

Тозалаш даражасини 60 %га етказиш учун – $q = 80 \text{ г/сут}$ ва дисклар 1 – 2 даражада жойлаштирилган.

80 % – 40 г/сут ва дисклар 2 – 3 даражада жойлашади.

90 % – 20 г/сут ва дисклар 3 – 4 даражада.

Диск диаметри – 2 – 3 м, айланиш частотаси минутига 1 – 40 айланади.

1000 м³/сут га қадар бўлган оқова сувларни тозалашда, яъни номутаносиблик коэффициенти катта бўлганида ишлатилиди. Чўктирма биофильтрларнинг устунлиги – гидравлик йўқотишлилар озлиги ва оқова сувларни кислород билан тўйинтириш учун электроэнергияга бўлган эҳтиёжнинг пастлиги.

Дисклар пластмасса, алюминий қотишмалардан тай-
ёрланади.

Минорали биофильтрлар

Минорали биофильтрлар юкламасининг баландлиги оқова сувларни тозалаш учун узатилаёттанидаги БПК 20 да: мос равишда 250, 300, 350, 450 ва 500 м/л бўлганида 8, 10, 12, 14 ва 16 м га тенг деб олинади. Бундай биофильтрлар бир ва икки босқичли бўлиши мумкин. Биринчи босқич мавжудлигига сувнинг туриш даври бир соат бўлган оралиқ тиндиригич жиҳозланади. Юклама фракциялари ҳажми 40 – 100 мм деб олинади. Юклама колосники панжараларда 2 – 4,5 м лик қатламлар билан жойлаштирилади. Шахта диаметрининг унинг баланд-
лигига нисбати 1:6 – 1:8 ни ташкил этади. Тагликлараро бўшлиқ баландлиги – 0,4 м. Аэрация – табиий.

Ювилиб кетаётган биопарда миқдори бир кишига 28 г/сут, намлик 6 %. Минорали биофильтрга юклама тозаланган сув БПК сига (20, 30, 40, 50 мг/л) ва қишилик ўртача ҳароратта боғлиқ равишда қабул қилинади. Қол-
ган ҳисоб-китоблар юқори юкламали биофильтрлар-
даги каби бажарилади.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Биофильтрлар таснифи қайси параметрлар асосида амалга оширилади?
2. Биофильтрларнинг конструктив хусусиятлари қандай?
3. Томчили биофильтрларнинг ҳисоби қай тарзда амалга оширилади?
4. Юқори юкламали ва аэрофильтрлар қандай ҳи-
соблаб аниқланади?
5. Дискли биофильтрларнинг конструктив хусусият-
лари ва ҳисоби қандай?
6. Минорали биофильтрлар ва пластмасса юкламали биофильтрларнинг ҳисоби нималарга боғлиқ?

БИОФИЛЬТРЛАР СУГОРИШ (НАМЛАТИШ) ТИЗИМЛАРИНИНГ ҲИСОБИ

Спринклерли сугоргичлар

Сачратувчи стационар сугоргичлар тизими мөъёрловчи бак, тарқатиш тўри ва спринклерлардан иборат. Талаб этилган спринклерлар миқдори спринклердаги бошлангич босимни ҳисобга олган ҳолда 18 – 32 мм га тенг қилиб олинадиган улардаги тирқишиларга боғлиқ равища белгиланади. Графикка кўра, тирқишининг қабул қилинган диаметрига боғлиқ равища бир спринклер намлайдиган майдон ва бир спринклер орқали сув сарфи аниқланади.

Бунда бошлангич эркин босим 1,5 м, юклама материали юзаси остида каллакларнинг жойлашиш баландлиги 0,15 – 0,2 м.

Спринклерлар сони $n = F_{\text{боп}} / f$ нисбатидан қабул қилиниб, бунда f – спринклер намлайдиган майдон.
Намлаш радиуси $R = 0,62 \sqrt{f}$.

Спринклерлар шахмат тартибида қаторлар аро масофаси – 15 R, қатордаги спринклерлар ораси – 1,73 R бўлиб жойлашадилар.

Мөъёрловчи бак тўнкарилган учи кесилган пирамида шаклида бажарилиб, бу биофильтрнинг бутун юзасини тенг равища, бир хил намлаш мақсадида сарфни максималдан минимал даражага ўзгартириш имконини беради.

Спринклердан оқиб чиқаёттан максимал сарф $q_{\text{max}} \text{ м}^3/\text{с}$.

$$Q_{\text{max}} = \mu \omega \sqrt{2g H_{\text{max}}}$$

$\mu = 0,67$ – оқиб тугаш коэффициенти.

ω – спринклер тирқиши кесимининг майдони.

H_{max} – спринклер олдидағи бошлангич эркин босим.

$$\text{Минимал сарф } q_{\text{min}} = 1,5 q_w [\text{м}^3/\text{с}]$$

бунда q_w тозалаш учун келиб тушаёттган сувнинг m^3/c даги сарфи.

Минимал эркин оқим босими (напор):

$$Q_{max} = \mu \omega \sqrt{2g \cdot H_{max}^{ca}}$$

Оқова сувларнинг ўртача сарфи:

$$Q_{cp} = 1.1 \cdot n \cdot \frac{q_{min} + q_{max}}{2}$$

Бак ҳажми қўйидагига teng:

$$W = (q_{cp} - q_w) T_{op} \cdot 60$$

T_{op} — бўштиши даври (давомийлиги) — 1 – 5 дақиқа;
Тўлдириш даври (давомийлиги);

$$T_{dam} = W/60 \cdot q_w.$$

Тўлиқ сугориш цикли:

$$T = T_{op} + T_{dam}.$$

Дозаларга ажратувчи бақдаги сувнинг максимал даражаси:

$$H_{sum} = H_{max} + h_{max} + h_c + h_v - h_b$$

H_{max} — энг чеккада жойлашган спринклернинг максимал эркин босими,

h_{max} — ажратувчи тармоқдаги босим йўқотилиши.

h_c — бақдаги йўқотишлар,

h_v — тикловчи босим

$$h_b = (V_{k+1}^2 - V_k^2)/2q$$

V_{k+1} ва V_k — тақсимлагич қувурдаги ҳар бир шоҳобчадан кейин ҳаракат тезлиги. Тақсимлаш тармогидаги тезлик — 0,75 м/с, магистрал тармоқда — 1 м/с гача. Тақсимлаш тармоғи юклама материал ичига 0,7 – 0,8 м чуқурлиқда ётқизилади.

Бакнинг ишчи чуқурлиги $H_p = H_{общ} - (H_{min}^{ca} + \Sigma h_{min})$

$$\Sigma h_{min} = \Sigma h_{max} * q_{min}^2 / q_{max}^2$$

бақдаги сифон қалпоғи остидаги ортиқча босим

$$h_{opt} = H_p - h_1,$$

бунда h_1 — бак туби остидаги тақсимлаш тармоги-нинг жойлашув баландлиги

$$h_1 = \frac{H_p(10 \cdot d^2 + D^2 \cdot h^2 + d^2 \cdot H_{\text{урун}})}{D^2(10 + h_2) + d^2 \cdot H_{\text{урун}}}$$

D — қалпоқ диаметри,

d — сифон диаметри,

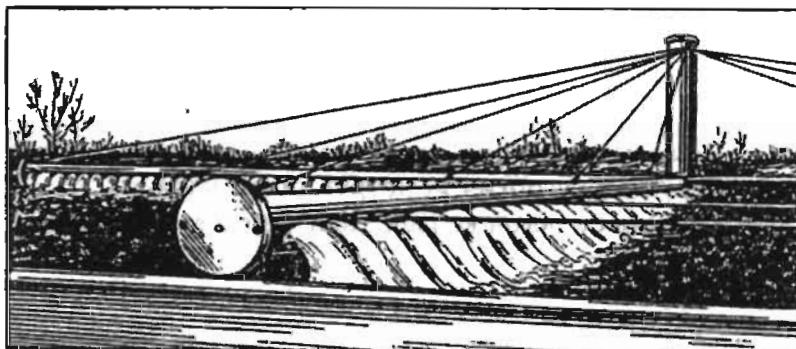
h_2 — қалпоқ юқори қисми ва сифоннинг охири орасидаги 0,15—0,5 м га тенг деб олинадиган масофа.

Бак ўлчамлари: $F_t/F_n = q_{\max}/q_{\min}$

бунда F_t — бакнинг тепа қисми ва F_n — унинг пастининг майдони.

Айланадиган сугоргич.

Айланадиган сугоргич марказда тақсимлагич стакан ва тирқишли радиал қувурлардан иборат.



Сугоргич олдидағи зарур босим:

$$H = q^2 \left(\frac{256 \cdot 10^3}{m^2 \cdot d^4} - \frac{81 \cdot 10^3}{D_{op}^4} + \frac{294 \cdot D_{op}}{K^2 \cdot 10^6} \right)$$

q — оқова сув сарфи, л/с,

m — сугоргич қувурларидаги тирқишилар сони,

d — тирқишилар диаметри, (мм),

D_{tp} — радиал қувурлар диаметри (мм),

D_{op} — сугориш тизими диаметри (мм),

$D_{op} = D_{bf} - 200$ (мм)

K — сарф модули, D_{tp} га бөглиқ.

Радиал қувурлар бошида ҳаракат тезлиги камида 0,5, аммо 1 м/с дан күп бўлмаган ҳолда қабул қилинади. Оқиб чиқиш тезлиги камида 0,5, $d_{tip} \geq 10$ мм. Суғоргичнинг бир елкасидағи тирқишилар сони:

$$m = \frac{1}{1 - (1 - \frac{2a}{D})^2}$$

a — сўнгти икки суғоргичлар орасидаги масофа, мм ларда.

Тирқишининг суғоргич ўқидан масофаси

$$r = R_{op} \sqrt{\frac{b}{m}}$$

R — суғоргич радиуси, b — тартиб рақами

Суғоргич айланиш частотаси: $n = \frac{34.78 \cdot q \cdot 10^6}{\pi \cdot d^2 \cdot D_{op}}$ (айл. /дак.)

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Томчили суғоргич қандай қилиб ҳисоблаб топилади?
2. Томчили суғоргич конструкцияси қандай?
3. Реактив суғоргич қандай қилиб ҳисоблаб топилади?

1. Бош иншоот ва қирғоқ құдуғи конструкциялари

11-расмдаги иншоот гипроводоканалнинг йигма темир-бетон бош иншооти бўлиб, у кема юрадиган ва ёғоч оқизиладиган дарёларда, енгил ва ўрта табиий шароитларда, ўртача миқдордаги сувни олишда ишлатилади.

Бу иншоотнинг *афзалиги*: сув яхши сирғаниб ўтади, мустаҳкам, индустрисал усуlda қуриш мумкин.

Камчилиги: ясащда ва ўрнатишда мураккаблиги, назорат қилиш учун кўринмайди, балиқларни муҳофаза қилиш учун қурилма талаб қиласди.

12-расмда элиптик қуйма темир-бетон бош иншоот кўрсатилган бўлиб, у енгил ва ўрта табиий шароитда катта тезликда сув оқаётганда ва кам миқдордаги сувни олишда ишлатилади.

Афзалиги: оғир қировли шароитда ишончли ишлайди, балиқларни муҳофаза қилувчи қурилма талаб қилмайди, корхона шароитида тайёрлаш мумкин. Камчилиги эса: ўрнатишнинг оғирлиги, ювиш учун катта босимли сув талаб қиласди.

13-расмда йигма сузгичли (фильтрли) бош иншоот кўрсатилган бўлиб, у ўрта ва оғир табиий шароитда, кўп қиров бўлганда, ўртача ва кўп миқдорда сув олишда ишлатилади.

Афзалиги: оғир қировли шароитда ишончли ишлайди, балиқларни муҳофаза қилувчи қурилма талаб қилмайди, корхона шароитида тайёрлаш мумкин. Камчилиги эса: ўрнатишнинг оғирлиги, ювиш учун катта босимли сув талаб қиласди.

14-расмда гипроводоканалнинг металл қобиқли бетон бош иншооти кўрсатилган бўлиб, у ўрта ва оғир табиий шароитларда $1,5 \text{ м}^3/\text{с}$ гача сув олишда ишлатилади.

Афзалиги: гидравлик зарбаларга мустаҳкамлиги, сув яхши сирғаниб ўтади, яхламайди, панжаралари электриситгичли. *Камчилиги*: сув тагида бетонлаб қуришнинг мураккаблиги, назорат қилиш ва панжарани алмашти-

ришнинг қийинлиги, балиқларни муҳофаза қилиш учун қурилма талаб қиласди.

15-расмда оғзи кенгайтирилган қувурли ва свайли бош иншоот кўрсатилган бўлиб, у ёғоч оқизилмайдиган, кемалар юрмайдиган, нисбатан енгил табиий шароитларда катта бўлмаган дарёлардан кам миқдордаги ($0,02 - 0,2 \text{ м}^3/\text{с}$) сув олишда қўлланилади.

Афзалиги: содда, ихчам, арzonлиги. **Камчилиги:** сув оқимига таъсир қиласди, олдига бориш қийин, гидравлик ва механик зарбаларга қарши заиф, балиқларни муҳофаза қилувчи қурилма талаб қиласди.

16-расмда икки бўлимли темир-бетон бош иншоотнинг Водгео конструкцияси келтирилган бўлиб, у ёғоч оқизиладиган оғир қиров-яхлаш шароитида, ўртача миқдорда сув олишда ($1 - 3 \text{ м}^3/\text{с}$) қўлланилади.

Афзалиги: дарё сув оқими яхши сирғаниб ўтади, кираётган сув тезлиги кам, бу эса қаттиқ қировли дарёлардан сув олиш имконини беради, яхши ювилади. **Камчилиги:** ўрнатишнинг мураккаблиги, олдига бориш қийин, балиқларни муҳофаза қилувчи қурилмани қуриш талаб қилинади.

17-расмда энг кўп қўлланиладиган темир-бетон бош иншоот кўрсатилган, у ёғоч оқизиладиган дарёларда, енгил ва ўрта табиий шароитларда $1 \text{ м}^3/\text{с}$ гача сув олишда қўлланилади. **Афзалиги:** ўзи оқар ёки сифонли сув эльтувчи қувур учлари яхши муҳофаза қилинган бўлади, кираётган сув тезлиги кам, индустрисал усуlda ясалishi мумкин.

Камчилиги: катта ва ўрнатишнинг оғирлиги, олдига бориб назорат қилиш қийин, балиқларни муҳофаза қилувчи қурилма талаб қиласди.

18-расмда ҳимоя қилинмаган пўлат қувурдан ясалган бош иншоот кўрсатилган бўлиб, у ёғоч оқизилмайдиган, кемалар қатнамайдиган, нисбатан енгил табиий шароитларда, $0,4 \text{ м}^3/\text{с}$ гача миқдорда сув олишда ишлатилади.

Афзалиги: йиғма ҳолда ясаш мумкинлиги, содда, арzon, тез алмаштириш мумкин. **Камчилиги:** сув оқимига

таъсир қиласи, олдига бориб назорат қилиш қийин, балиқларни муҳофаза қилувчи қурилма талаб қиласи.

19-расмда сифонли темир-бетон бош иншоот кўрсатилган бўлиб, у енгил ва ўрта табиий шароитли дарёлардан кўп миқдорда сув олишда қўлланилади. **Афзалиги:** кираёттан сув тезлигининг жуда камлиги, яхши ювилади, мустаҳкам. **Камчилиги:** ўрнатишнинг қийинлиги, назорат қилиш учун олдига бориб бўлмайди.

20-расмда ўзан таги бош иншооти кўрсатилган бўлиб, у чуқур бўлмаган ва ўзан тагидан кўп миқдорда тошқум ва лойқа оқадиган дарёларда қўлланилади. **Афзалиги:** оғир шароитда ишлашни ишончлилиги. **Камчилиги:** ўрнатиш ва эксплуатация қилишнинг мураккаблиги.

21-расмда сузгичли (фильтрли) бош иншоотлар кўрсатилган бўлиб, улар жуда оғир қирор — яхлаш табиий шароитларида, кам ва ўрта миқдордаги сув олишда ва ҳар қандай сув чуқурлигига ишлатилади.

Афзалиги: содда, сув олувчини қирордан ишончли муҳо-фаза қиласи, дарё ўзанини сиқиб қўймайди, балиқларни ҳи-моя қилувчи қурилма талаб қилмайди. **Камчилиги:** вақти-вақти билан юваб туришни ва фильтр ашёсини алмаштиришни талаб қиласи, бу эса жуда мураккабдир. Дарё ўзани тагидан катта лойқали сув оқаёттан вақтда ёмон ишлайди.

22-расмда Криб бош иншооти кўрсатилган бўлиб, у дарёлар қирғоги ўзгариб турадиган, ўзан тагидан кўп лойқа оқадиган, ўртача миқдордаги сув олишда қўлланилади.

Афзалиги: назорат қилиш мумкинлиги, сув яхши айланниб ўтади ва лойқа оқимини сув олувчидан бошқа тарафга йўналтириб юборади.

Камчилиги: сув кирадиган дарчаларнинг кичиклиги ва сув кираёттан тезликнинг катталиги.

23-расмда қувур системали қирғоқ ва ўзан сув олувчиilar кўрсатилган. Қувурли сув олувчиilar кам миқдордаги сувларни олишда ишлатилади, катта лойқали сувларни тозалашда яхши натижа беради.

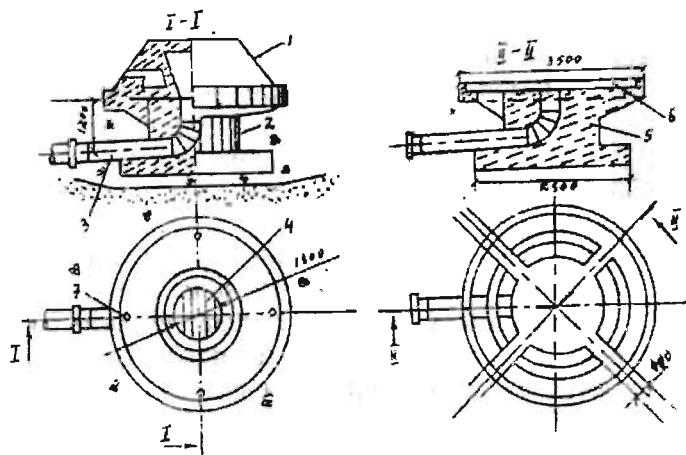
Афзалиги: дарёдан сув олинаётганда қисман тозалаш имконини беради, кичик тезлик билан сув олинади ва балиқлар муҳофаза қилинади.

Камчилиги: кўп майдо (диаметри 50 – 120 мм. ли) қувур керак бўлади, қувурда лой ўтириб қолади ва уни ювиб ташлаш учун кўп сув сарф бўлади.

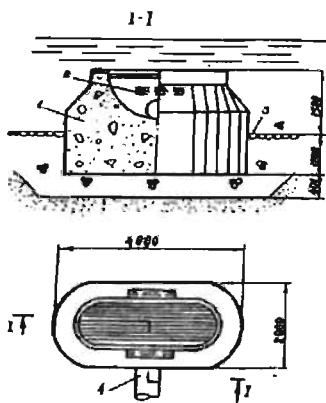
24-расмда ковшга сув олишда қувур системаси қўлланилган иншоот бўлиб, бу иншоот ҳам катта лойқали сувларни қисман тозалашда, дарё чуқурлиги катта бўлган вақтда қўлланилади.

25 – 26-расмларда ўзан сув оловчи иншоотларнинг бош иншооти кўрсатилган бўлиб, бунда бош иншоот ичидаги сувда қалқиб турувчи донадор ашё бўлиб, сувни қисман тозаланишини таъминлайди.

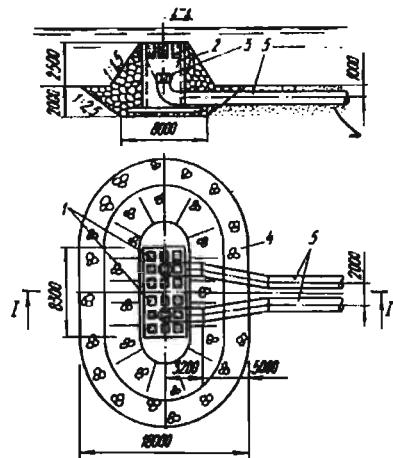
27 – 28-расмларда қирғоқ сув оловчи иншоотлар кўрсатилган бўлиб, бунда сув сувда қалқиб турувчи донадор ашёлар орқали ўтади ва қисман тозаланади.



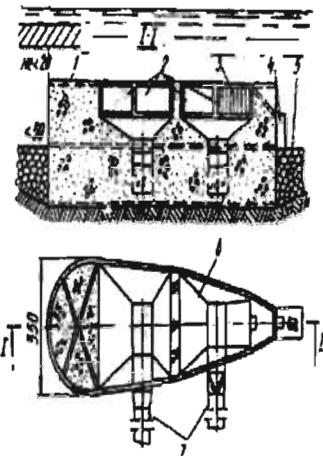
11-расм. Гипроводоканалнинг йигма темир-бетон бош иншооти: 1 – юқориги қисми; 2 – пастки қисми; 3 – ўзи оқар ёки сифонли сув элтувчи; 4 – ифлосликларни ушлаб қолувчи панжара; 5 – пастки қисм консоли; 6 – четки таянч; 7 – ҳавони чиқариш учун тешик.



12-расм. Элиптик қуйма темир-бетон бosh иншоот:
1 – бosh иншоот танаси; 2 – ифлосликларни ушлаб
қолувчы панжаралар; 3 – бosh иншоот тагини мустаҳкам-
лаш; 4 – ўзи оқар ёки сифонли сув элтувчи.

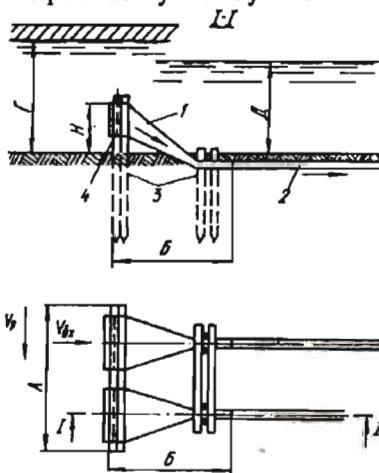


13-расм. Йигма сузгичли (фильтри) бosh иншоот:
1 – сув қабул қилувчы дарчага ўрнатилган фильтр қат-
ламлар; 2 – оғзи көнгайтирилган сув қабул қилувчи; 3 – ўзи
оқар ёки сифонли қувур учига ўрнатилган сув йўналти-
рувчилар; 4 – бosh иншоот атрофини тош билан мустаҳ-
камлаш; 5 – ўзи оқар ёки сифонли сув элтувчилар.



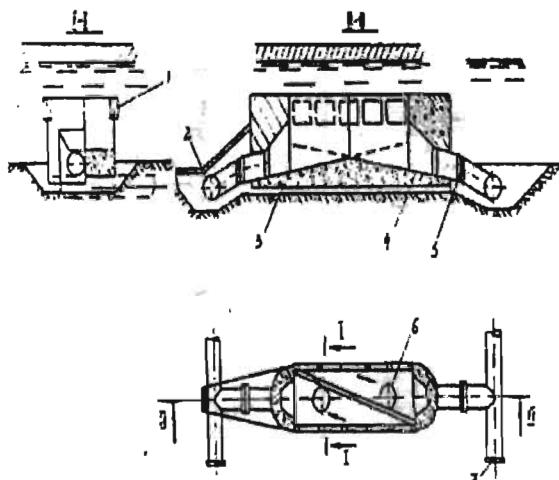
14-расм. Металл қобиқли бетон бosh иншоот:

1 – металл қобиқ; 2 – сув қабул қилувчи дарча; 3 – ифлосликларни ушлаб қолувчи панжара электр иситтич билан; 4 – электр кабели қутычаси; 5 – бosh иншоот атрофини мустаҳкамлаш; 6 – сув қабул қилувчи воронка; 7 – ўзи оқар ёки сифонли сув элтувчи.

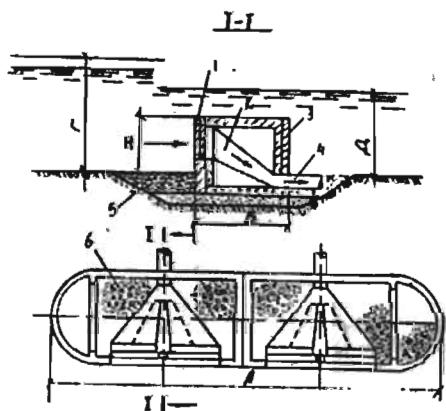


15-расм. Оғзи кенгайтирилган қувурли ва свайли бosh иншоот: 1 – қувурнинг оғзи кенгайтирилган қисми; 2 – ўзи оқар ёки сифонли сув элтувчи; 3 – ифлосликларни ушлаб қолувчи панжара.

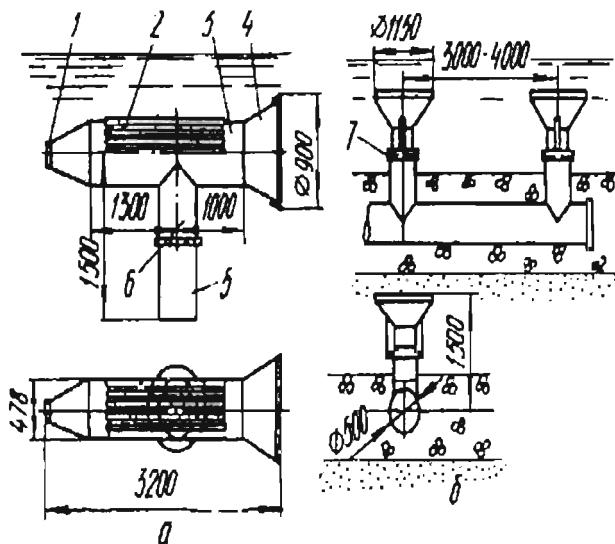
$A=3,5-5$ м; $B=3,6-4,1$ м; $\Gamma=2,5-2,7$ м; $D=1,6-1,8$ м; $H=1,3-1,5$ м.



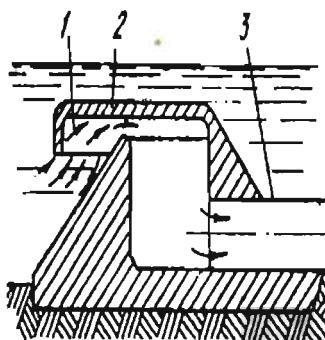
16-расм. Икки бўлимли темир-бетон бош иншоотнинг Водгео конструкцияси: 1—сув қабул қилувчи дарча; 2—ўзи оқар ёки сифонли сув элтувчи; 3—темир-бетон таглик ва деворлар; 4—оғзи кенгайтирилган қабул қилувчи қувур; 5—уланган фланецлар; 6—назорат қилиш учун қопқоқ; 7—қувурнинг беркитилган қисми.



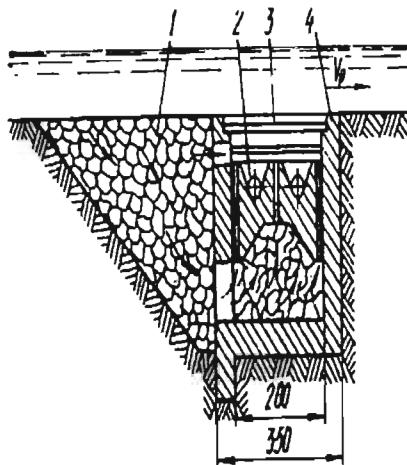
17-расм. Оғзи кенгайтирилган ён томондан сув оловчига темир-бетон бош иншоот: 1—ифлосликларни ушлаб қолувчи панжара; 2—оғзи кенгайтирилган қувур; 3—бош иншоотни темир бетон танаси; 4—ўзи оқар сув элтувчи; 5—бош иншоот атрофини тош билан мустаҳкамлаш; 6—тош ёки шағал билан тўлдириши. Таклиф қилинган ўлчамлари, м да.



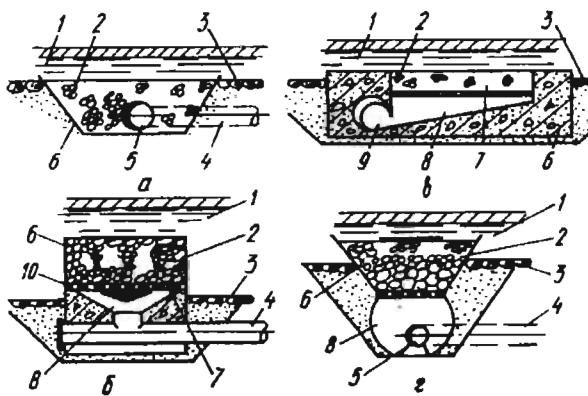
18-расм. Ҳимоя қилинмаган пўлат бош иншоотлар:
а – қувурли; б – лаганчали; 1 – қопқоқ; 2 – ифлослик-
ларни ушлаб қолувчы панжара; 3 – сув қабул құлувчи
құвур; 4 – оғзи кенгайтирилган құвур чети; 5 – тик қу-
вурча; 6 – сув қабул құлувчига уланган құвур; 7 – фланец.



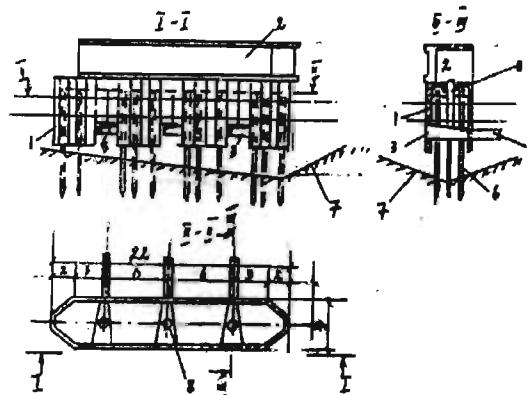
19-расм. Сифонли темир-бетон бош иншоот: 1 – пан-
жара; 2 – сув оқимини ишшөт ичига йўналтирувчи тў-
сик; 3 – ўзи оқар сув элтувчи.



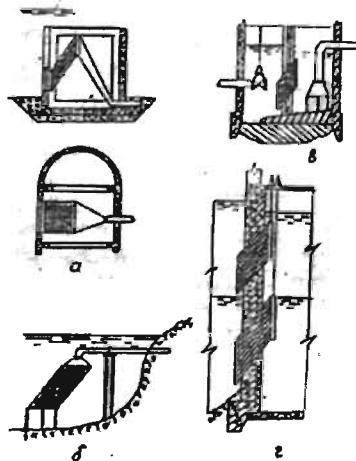
20-расм. Ўзан таги бирга қўшилган сув қабул қилувчи:
1—тош билан тўлдирилган тескари сузгич; 2—сув элтувчи;
3—икки қаватли панжара; 4—сув қабул қиласиган йўлак.



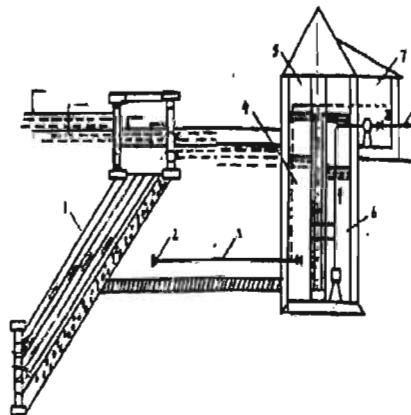
21-расм. Сузгичли бош инфильтраторлар: а—аллювиалли сув ўзанларида; б—бункерили; в—ўрама камерали; г—қувурли соддалаштирилган; 1—дарё суви; 2—сузгич (тош ёки шағал); 3—дарё тагини мустаҳкамлаш; 4—сув ўзи оқар сув элтувчи; 5—йиғувчи қувур; 6—бош инфильтратор танаси; 7—панжара; 8—сузгич таги камера; 9—ўрама камера; 10—оқими ни йўналтирувчи тўсиқ.



22-расм. Амударёдан сув олишда ўрнатилган свайли криб бон иншооти: 1—ийгма темир-бетон плита қобиқлар; 2—юқориги қурилма; 3—сув қабул қилувчи дарчалар; 4—сув элтувчи құвурлар 800 мм. ли; 5—сув йұналиши; 6—свайлар; 7—ювиладиган чүкүрча; 8—сув қабул қилувчи оғзи кенгайтирилган құвурларни бирлаштирадиган құвур.

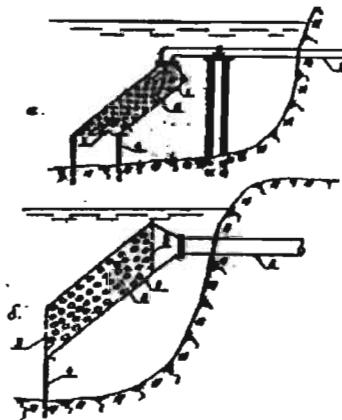


23-расм. Құвур тизимли сув оловчы иншоотлар:
а, б — құвур бөш иншоотларда ўрнатилган; в, г — құвур ўзан ва қирғоқ сув оловчиларнинг қирғоқ құдуғида ўрнатилган.

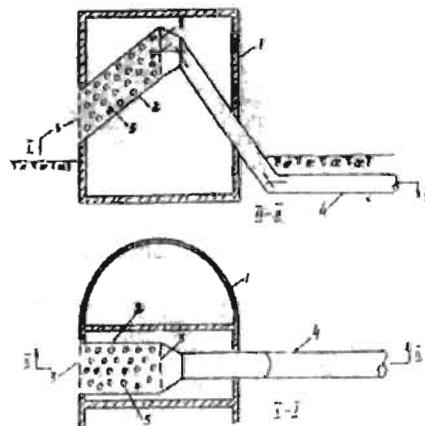


24-расм. Көшгө сув кириш жойда қувурли система
үрнатылған сув олувчи иншоот:

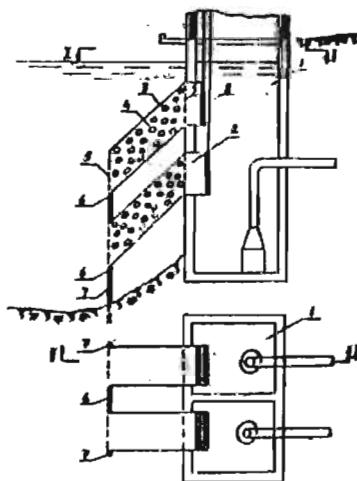
1 – қувурли система; 2 – сув қабул құлувчи; 3 – сув үзи
оқар қувур; 4 – сув қабул құлувчи қудук; 5 – қудукни ер
устки қисми; 6 – сувни насос сүриб оладиган камера; 7 –
насос станцияси; 8 – босимли сув әлтүвчи.



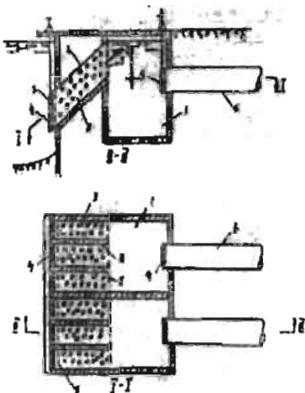
25-расм. Қобул үзан сув олувчи иншооти: а – сув тағ
томондан киради; б – сув ён томондан киради; 1 –
кутича; 2 – сувда сузіб турувчи ашё; 3 – түр; 4 – таянч;
5 – сув кетадиган қувур.



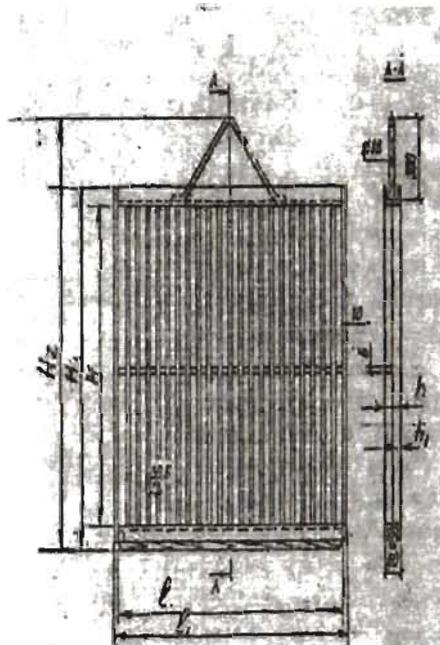
26-расм. Қобул ўзан сув олувчи иншооти:
1 – бош иншоот; 2 – қутича; 3 – түр; 4 – сув кетадиган
құвур; 5 – сувда сузіб түрувчи ашё.



27-расм. Қобул қирғоқ сув олувчи иншооти:
1 – қирғоқ сув қабул қылувчы құдуқ; 2 – сув кирадиган
дарча; 3 – қутича; 4 – сувда сузіб түрувчи ашё; 5 – пан-
жара; 6 – горизонтал түсін; 7 – свайли таянчлар; 8 – қоп-
коқ.

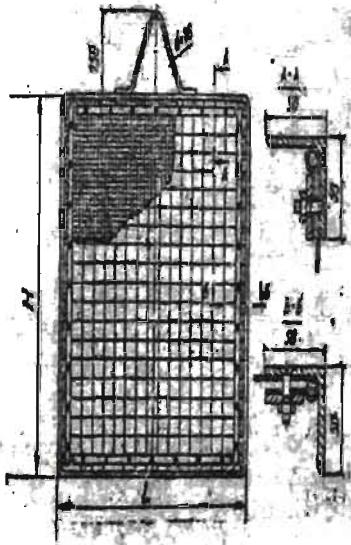


28-расм. Аванкамерали Қобул сув оловчы иншооти:
1—аванкамера; 2—қутича; 3—сувда сузид турувчи ашё;
4—қопқоқ; 5—панжара; 6—сув кетадиган құвур.

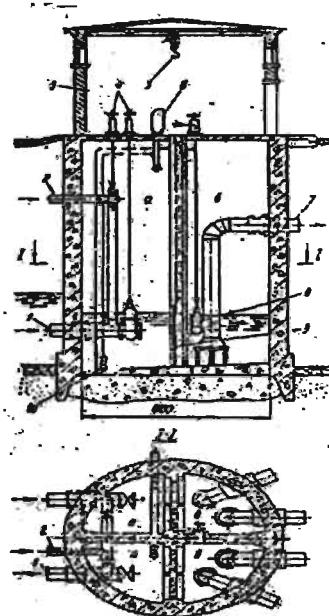


29-расм. Панжара.

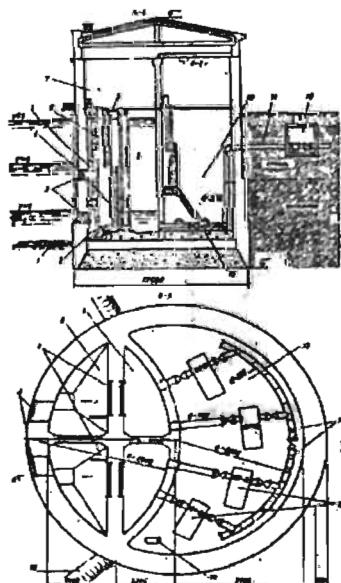
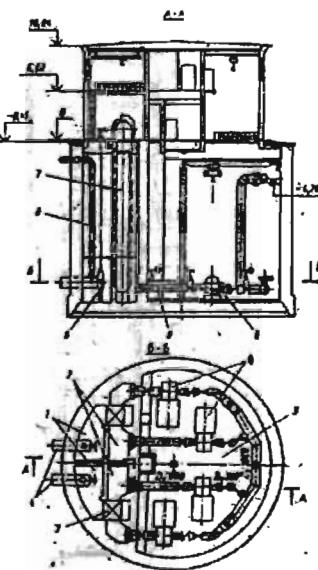
30-расм. Ясси түр.



31-расм. Ўзан сув олувчи иншоотнинг насос станциядан алоҳида қурилган қирғоқ қудуғи: а – сув қабул қиласидаган бўлим; б – сув насослар билан сўриб олинадиган бўлим; 1 – сув ўзи оқар ёки сифонли сув элтувчи; 2 – сув ўзи оқар сув элтувчини ювиш учун сув берўучи қувур; ер сатҳидан юқорида жойлашган назорат қилиб туриш учун бино; 4 – зулфиниларни бошқариб турадиган колонкалар.

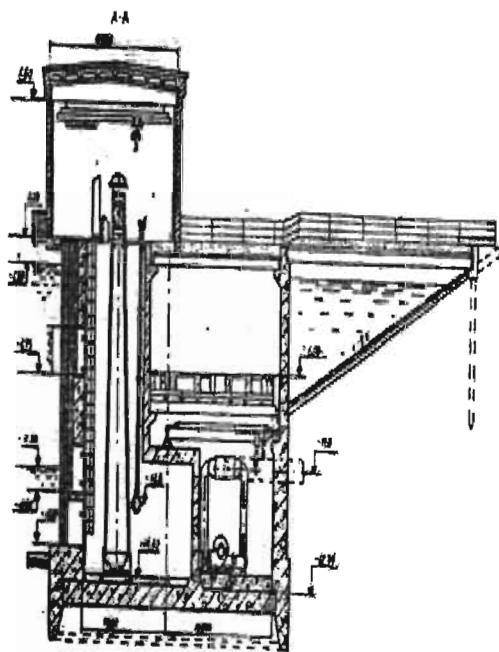


32-расм. Ўзан сув олувчи иншоотнинг насос станцияси билан бирга қурилган қирғоқ қудуғи: 1—сув қабул қиласынан бүлім; 2—түр жойлашадын бүлім; 3—насослар жойлашадын бүлім; 4—сув ўзи оқар элтувчи; 5—ўзи оқар сув элтувчидаги зулғинлар; 6—тескари оқим билан ювиш учун сув беріш; 7—айланувчи түрлар; 8—насослар. 9—дренаж насос.

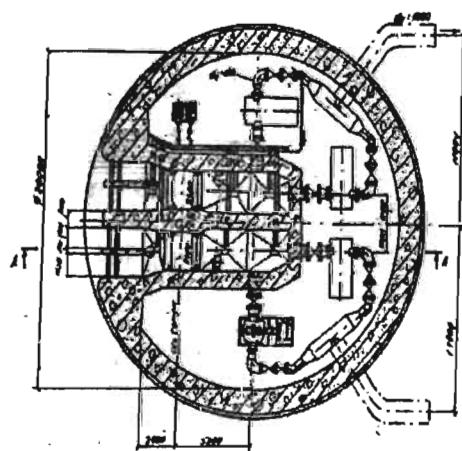


тош билан мустаҳкамлаш.

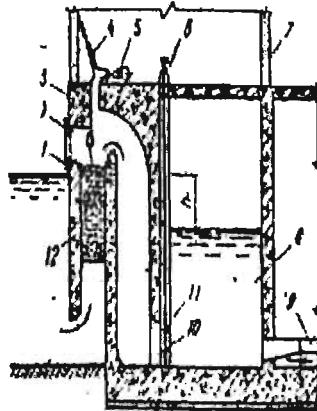
33-расм. Қирғоқ сув олувчи иншоотнинг насос станция билан бирга қурилган қирғоқ қудуғи: 1—ўзан тагига тош ётқизиб мустаҳкамлаш; 2—чүкмани чиқариб ташлаш учун эжектор; 3—қувур системали сув кирадын дарча; 4—ясси түр; 5—шибер; 6—сув қабул қилувчи құдук; 7—ер устки биноси; 8—ифлосликлар түшадын тарнов; 9—насос станция сув сўриб оладын камера; 10—насос станция; 11—босимли сув элтувчилар; 12—қувурларни бир-бирига улайдын камера; 13—насослар; 14—дренаж насос; 15—қирғоқни



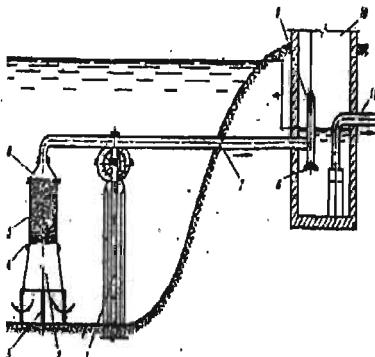
34-расм. Қирғоқ сув олувчи иншооти (қирқими).



35-расм. Қирғоқ сув олувчи иншооти (режаси).



36-расм. Фильтрлайдиган қирғоқ сув оловчы иншоот:
 1 – қопқоқ; 2 – назорат қилиб туриш учун дарча; 3 – сув қабул құлувчи; 4 – вакуум насосы уланган құвур; 5 – ювиш учун босимли құвур; 6 – шиберни бошқариш колон каси; 7 – ер устки бино; 8 – насос станция сувни сүриб оладиган камера; 9 – насосни сүрувчи құвури; 10 – сифондан чиқышда дарча; 11 – шибер лар; 12 – сувда қалқиб турувчи фильтрлайдиган донадор; 13 – ушлаб турувчи түр.



37-расм. Фильтрлайдиган бөш иншоотни құвури бўлган ўзан сув оловчы иншооти:
 1 – кўтариб турувчи свайлар; 2 – оғзи кенгайтирилган құвурли сув қабул құлувчи; 3 – таянчлар; 4 – қобиқ; 5 – сувда қалқиб турувчи фильтрлайдиган пўкак полистирол ашёлар; 6 – ушлаб турувчи түр; 7 – сув ўзи оқар құвур; 8 – лаганчасимон қлапан; 9 – фильтрлайдиган ашёни тескари оқим билан ювіб ташлаш учун босимли құвур; 10 – қирғоқ құдуғи; 11 – насосларни сүрүвчи құвури.

2. Тест назорат саволлари

1. Хұжалик – ичимлик сув тармоқларыда асосан қандай манбалардан фойдаланилади?

 - a) құдуқ;
 - b) дарё;
 - c) ер ости сувлари;
 - d) каналлар;
 - e) күл ва сув омборлари.

2. I категорияли сув олиш иншоотларига қанча сув пасайтиришга рухсат этилади?

 - a) рухсат этилмайды
 - b) 10 %;
 - c) 50 %;
 - d) 30 %;
 - e) 25 %.

3. Ишончлилік даражасы бүйіча сув йиғувчи иншоотлар қуидеги категорияга киради:

 - a) 5 категория;
 - b) 4 категория;
 - c) 3 категория;
 - d) 2 категория;
 - e) 1 категория.

4. Сув қабул қылувчи иншоотни сув кириш остонаси камида қуидеги масофада бўлади:

 - a) 1 м дан кам эмас;
 - b) 1 м дан кўп эмас;
 - c) 0,5 дан кам эмас;
 - d) 0,5 дан кўп эмас;
 - e) 0,5 дан 1 м гача.

5. Сув күтаришни таъминлайдиган категорияли сув йиғувчи қандай аниқланади?

- a) асосий иншоотларнинг капитал синфидан келиб чиқиб;
- b) сув таъминоти системасининг аниқ категорияси қабул қилинади;
- d) сув манбаларининг гидравлик тавсифлари ифодаланади;
- e) сув манбаларининг гидрогеологик тавсифлари ифодаланади;
- f) сув таъминоти системасининг юқори синф категорияси қабул қилинади.

6. Секцияли сув қабул қилувчилар қандай қабул қилинадилар?

- a) капитал синф бўйича;
- b) балиқ қўриқловчи ташкилотлар эҳтиёжига кўра;
- d) сув йиғувчи иншоот категориясига кўра;
- e) атроф-муҳит назорати эҳтиёжига кўра;
- f) сув қабул қилувчи турига кўра.

7. Дарё суви бошиқа сув манбаларидан қуийдаги хусусияти билан фарқланади:

- a) лойқалиги юқорилиги;
- b) бактериал ифлослиги;
- d) сувининг қаттиқлиги;
- e) сувининг тезлиги юқорилиги;
- f) минерал тузлари кўплиги.

8. Қирғоқ сув қабул қилувчиларни қандай ҳолларда қуриш тавсия этилади?

- a) сув лойқалиги маълум ҳолда;
- b) ранглилиги юқори ҳолда;
- d) сувнинг музламайдиган дарёларида;
- e) чуқур дарёларда;
- f) саёз жойлашган манбаларда.

9. Панжара ва сеткаларни кўтаришда нима қўлланилади?

- a) тўсинли кошкли кўтарувчи кран;
- b) таль ва чигириқлар;

- d) таянчли күттарувчи кранлар;
- e) 0,5 тонна юк күтариш құвватыга зәға бўлган таль;
- f) қаттиқ тортилган арқон.

10. Ўзиоқар ва қирғоқ қудукли сув қабул қилувчи-ларнинг уч асосий элементларини кўрсатинг:

- a) ўзи оқар қувур, сув олиш иншооти, қудук;
- b) сифон қувур, сув олиш иншооти, қудук;
- c) босимли қувур, насос станцияси, қудук;
- d) насос станцияси, очиқ канал, қудук;
- e) сув олиш иншооти, насос станцияси, сифон қувури.

11. Чўктирилган сув қабул қилувчининг тирқишидаги кираверишидаги сув тезлиги қанча?

- a) 0,05 – 0,1 м/с;
- b) 0,1 – 0,3 м/с;
- c) 0,2 – 0,6 м/с;
- d) 0,6 – 0,8 м/с;
- e) 0,8 – 1,2 м/с.

12. Панжара стерженлари орасидаги масофа қиймати қайси оралиқда бўлади?

- a) 5 – 10 мм;
- b) 10 – 15 мм;
- c) 15 – 30 мм;
- d) 30 – 50 мм;
- e) 50 – 70 мм.

13. Сув қабул қилувчи тирқиши сув остидан қандай масофада жойлашган?

- a) 0,1 – 0,2 м;
- b) 0,2 – 0,4 м;
- c) 0,5 – 0,6 м;
- d) 0,6 – 0,8 м;
- e) 0,8 – 1 м.

14. Сув қабул қилувчи панжаралардан нима учун фойдаланилади?

- a) құмдан ҳимоялаш учун;
- b) балиқларни тутиш учун;
- d) насосларни чиқындардан ҳимоялаш, дастлабки сув тозалаш учун;
- e) лойқадан ҳимоялаш учун;
- f) атроф-мухитдан тушаёттан ифлосликлардан ҳимоялаш учун.

15. Сув қабул қылгичдан то қудуққача бўлган ўзиоқар қувурнинг қиялиги қандай ўрнатилади?

- a) кескин қия;
- b) дарё томонга;
- d) сувни ювиш йўналиши бўйича;
- e) қирғоқ томонга;
- f) аҳамиятсиз.

16. Сув қабул қилувчининг остона баландлиги насослар ўрнатиш учун қудук остидан қуийдаги қийматда бўлади:

- a) 1 м дан кам эмас;
- b) 1 м дан кўп эмас;
- d) 0,5 м дан кам эмас;
- e) 0,5 м дан кўп эмас;
- f) 0,5 дан 1м гача.

17. Авария ҳолатида сув йиғувчида сув пасайиши мумкиними?

- a) ёнғин назорати I категорияли бўлганда;
- b) ёнғин назоратига кўра II – III категорияли бўлганда;
- d) I категорияли учун сув 30 %гача;
- e) II – III категорияли сув йиғувчилар учун 30 %гача;
- f) сув пасайтиришга рухсат этилмайди.

18. Секцияли сув қабул қилувчилар қандай ишлаб чиқарилади?

- a) капитал синф бўйича;

- b) балиқ қўриқловчи ташкилотлар эҳтиёжига кўра;
- d) сув йиғувчи иншоот категориясига кўра;
- e) атроф-муҳит назорати эҳтиёжига кўра;
- f) сув қабул қилувчи турига кўра.

КАЛИТ СЎЗЛАР ТҮГЛАМИ

1. Гидравлик ҳисоблаш.
2. Технологик ҳисоблаш.
3. Юк күтариш жиҳозлари.
4. Бош режа.
5. Иншоот схемаси.
6. Ер сатҳи.
7. Сув олувчи иншоот.
8. Саноат корхонаси сув сарфи.
9. Сув олувчи иншоотнинг ички сув сарфи.
10. Иншоотнинг ўлчамлари.
11. Сув олувчи ишончлилик даражаси.
12. Дарёнинг ўзани.
13. Ковшли сув олувчилар.
14. Технологик режа.
15. Насос станцияси.
16. Сув олувчининг бўлимлари.
17. Сув элтувчи қувурлар.
18. Қирғоқ тўрли қудуқлар.
19. Ўзан сув олувчи иншоот.
20. Қирғоқ қудуғи.
21. Гидроэлеватор.
22. Пажара ва тўр синчлари.
23. Балиқларни муҳофаза қилиш.
24. Фильтр хилидаги сув қабул қилгич.
25. Ясси ва айланувчи тўрлар.
26. Панжаралар ва кассеталар.
27. Сув тезлиги.
28. Қувур диаметри.

29. Лойқа заррачалари.
30. Ифлосликларни ушлаб қолувчи қисмлар.
31. Статистик мустаҳкамлик.
32. Сирғалиш көзфициенти.
33. Гидродинамик босим.
34. Рұксат этилган тезлик.
35. Көвш дамбалари.
36. Зулфин (задвижка).
37. Ҳаво берувчи компрессор.
38. Сүрүвчи құвур.
39. Сув ўлчагич (водомер).
40. Босимли сув әлтүвчи.
41. Насос ўқининг белгиси.
42. Вакуум сўриб олиш баландлиги.
43. Насос каталоги.
44. Йўқотилган босим.
45. Қувурлардаги тезлик.
46. Насос ишчи қуввати.
47. Насоснинг фойдали иш көзфициенти.
48. Двигателнинг фойдали иш көзфициенти.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Каримов И.А. Ўзбекистон XXI аср бўсағасида: хавфсизлик хавфи, тараққиёт кафолати ва шароитлари. – Т.: Ўзбекистон, 1997 – 315 с.
2. ҚМК 2.04.03–97 «Канализация, Наружные сети и сооружения» – Т: Республиканский комитет по строительству и архитектуре, 1998 – 380 с.
3. Водоотведение и очистка сточных вод; Учебник для вузов. С.В.Яковлев, Я.А.Карелин, Ю.М.Ласков, В.И.Калицун. – М.: Стройиздат, 1996. – 591 с.
4. Калицун В.И. Водоотводящие системы и сооружения. Учебн. для вузов. – М.: Стройиздат, 1987. – 336 с.
5. Водоснабжение и канализация на железнодорожном транспорте: Учебник для вузов ж.д. транспорта. М.М.Беляевский, Е.П.Воронина, В.С.Дикаревский и др. Под ред. В.С.Дикаревского – 2–е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1980. – 279 с.
6. Абрамов Н.Н. Водоснабжение М. Стройиздат. 1974 г.
7. Береза А.И., Карабаев Ю.И. Водоснабжение на железнодорожном транспорте. М. Стройиздат. 1990 г.
8. Қ.М.Қ. 2. 04.02–7 Сув таъминоти. Ташқи тармоқлар ва иншоотлар. Тошкент. 1997 й.

МУНДАРИЖА

Кириш	3
1-боб. Сув манбааларидан сув олувчи иншоотларни лойиҳалаш тартиби	
1.1. Сув олувчи иншоотларнинг ҳисобга олинадиган сув берса олиши қуввати.....	5
1.2. Ташкилий-услубий кўрсатма.....	9
1.3. Лойиҳалаш учун берилган кўрсаткичлар.....	9
2-боб. Сув олиш иншоотининг жойлашиш ерини танлаш ва турлари	
2.1. Сув олувчи иншоотларини жойлаштириш.....	10
2.2. Сув олувчи иншоотларнинг асосий турлари.....	10
3 - боб. Сув олиш иншоотларининг хусусиятлари	
3.1. Сув олувчи иншоотларнинг технологик режалари.....	14
3.2. Ўзан сув олувчи иншоотни ҳисоблаш.....	14
3.3. Ўзи оқар сув элтувчини гидравлик ҳисоблаш....	25
4-боб. Сув олиш иншоотининг мустаҳкамлигини аниқлаш	
4.1. Ўзан сув олиш иншоотининг бош иншоотини статистик мустаҳкамлигини текшириш.....	29
4.2. Яхлаш ва қирор ҳосил бўладиган дарёлардан сув олинаётган вақтда ковшли сув олувчи иншоотларни ҳисоблаш.....	33
4.3. Сув олувчи иншоотни ҳисоблаш бўйича мисол.	38
4.4. Биринчи кўтарув насос станцияси учун насослар танлаш.....	45
4.5. Бош иншоотнинг статистик мустаҳкамлигини текшириш бўйича мисол.....	50
5-боб. Мураккаб табиий шароитда ишлайдиган сув олиш иншоотларининг турлари ва конструкцияларининг хусусиятлари.	

5.1. Суви яхлайдиган, қирвоқ ҳосил бўладиган ва суви лойка дарёлардан сув олишда ковшли иншоотларни ҳисоблаш бўйича мисол.....	52
5.2. Иншоотлардан сув олишдан аввал қисман суви тозаланиб ишлатиладиган иншоотлар.....	56
5.3. Сув олувчи иншоотларнинг қирғоқ қудуғидаги чўкма йиғиладиган қисм ҳажмини аниқлаш.....	57
6- боб. Оқова сувлар таркиби ва зарур бўлган тозалаш даражасининг ҳисоби	
6.1. Аҳоли яшайдиган ҳудуддан чиқаёттан оқова сувлар таркиби концентрацияси.....	61
6.1.1. Оқова сувлардаги сузувчи моддалар концентрацияси.....	62
6.1.2. Биологик органик ифлосланишлар концентрацияси.....	63
6.1.3. Яшовчиларнинг эквивалент ва келтирилган сонлари.....	63
6.2. Ҳавзага оқова сувларни тушириш шартлари ва талаб этиладиган тозалаш даражасини аниқлаш.....	64
Оқова сувларни тозалаш иншоотларини танлаш услублари.....	68
Иловалар	
1. Бош иншоот ва қирғоқ сув олиш иншооти конструкциялари.....	133
2. Тест назорат саволлари.....	150
3. Калит сўзлар тўплами.....	154
Фойдаланилган адабиётлар.....	156

Абдумалик РИЗАЕВ, Умархўжа БАХРАМОВ

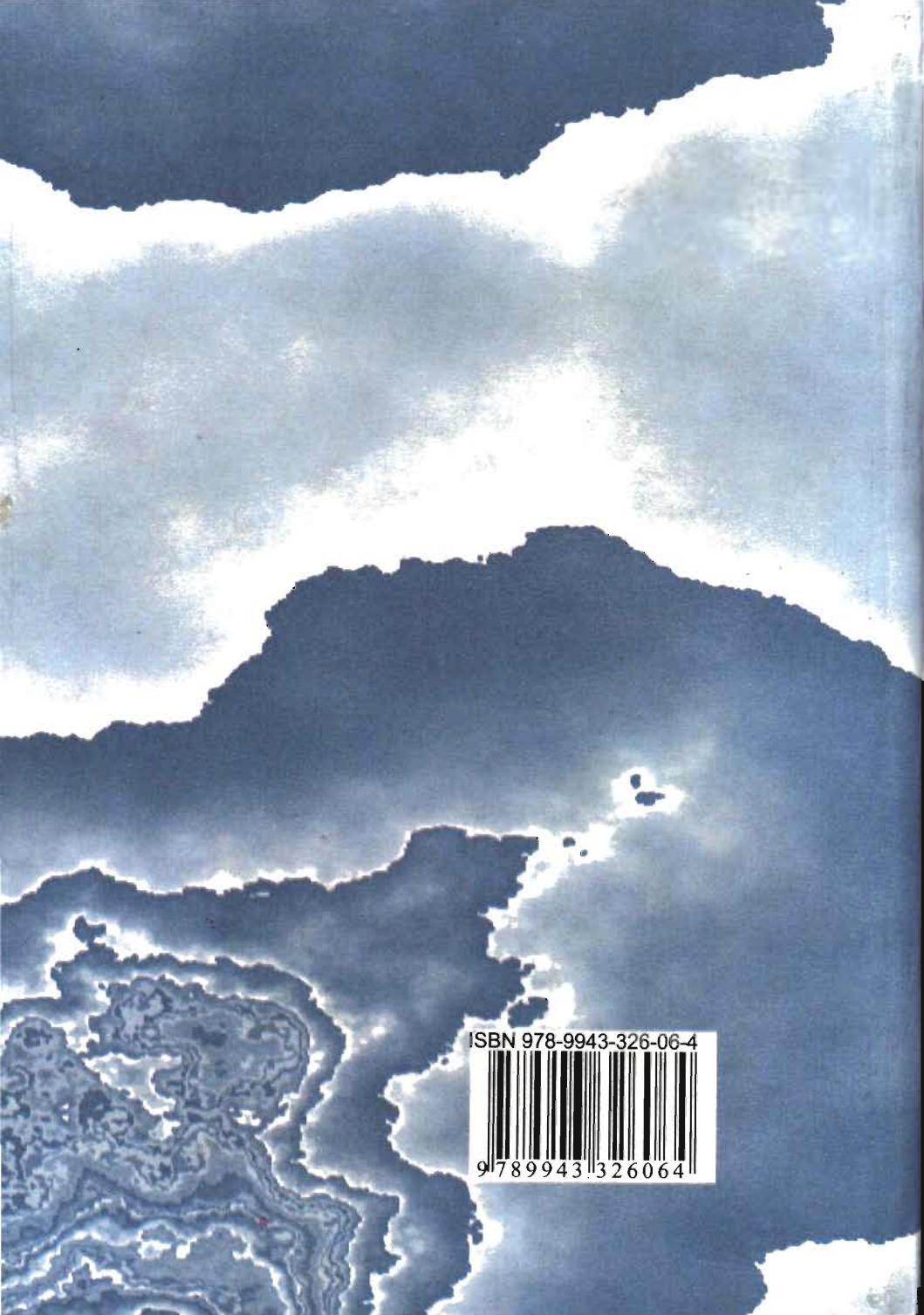
СУВ ОЛУВЧИ ИНШООТЛАРНИ ЛОЙИХАЛАШ

Тошкент — «Aloqachi» — 2007

Муҳаррир: Ж.Тўрахонов
Тех. муҳаррир: А. Мойдинов
Мусаҳҳих: С. Бадалбоева
Саҳифаловчи: Ш. Холмуҳамедов

Босишига рухсат этилди. 17.08.07. Қоғоз бичими 60x84¹/₁₆.
«Tims uz» гарнитураси. Офсет усулда босилди.
Шартли босма табоги 10,5. Нашр босма табоги 10,0.
Адади 500. Буюртма № 1.

«Aloqachi» матбаа Маркази босмахонасида чоп этилди.
700000, Тошкент, А.Темур кўчаси, 108-уй.



ISBN 978-9943-326-06-4



9 789943 326064