

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

“АҲОЛИГА ИЧИМЛИК СУВ ТАЙЁРЛАШ
ТЕХНОЛОГИЯСИ”

Тошкент 2012

Муаллифлар: доц. Зокиров Ўткир Тоирович

доц. Бўриев Эшмурод Саттарович

“АҲОЛИГА ИЧИМЛИК СУВ ТАЙЁРЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ ”

Олий ўқув юртларининг қурилиш мутахассислари учун дарслик

Тошкент архитектура қурилиш институти:

Дарслик шаҳар ва саноат корхоналарини ичимлик сув билан таъминлаш технологияси, табиий сув манбаларининг турлари, уларни тозалаш учун ишлатиладиган иншоотларни танлаш, ҳисоблаш ва лойиҳалаш учун мўлжалланган.

Тақризчилар: т.ф.д., проф. Махмудов Э.Ж. (ЎзР ФА СМИ),

т.ф.н., доц. Закиров Д.С. (ТАҚИ).

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги томонидан олий ўқув юртлари талабалари учун дарслик сифатида тавсия этилади.

МУНДАРИЖА

Кириш.....	5
I БОБ. СУВ ИСТЕЪМОЛИ ВА УНИНГ ИШЛАШ ТАРТИБИ	
1-§ Сув истеъмолчиларининг асосий туркуми.....	6
2-§ Сув истеъмол қилиш меъёри.....	6
3-§ Аҳоли тураржойидаги кунлик ҳисобий сув сарфини аниқлаш.....	12
4-§ Сув таъминоти тизимлари.....	14
5-§ Сув таъминоти тизимининг классификацияси.....	18
II БОБ. СУВ ТАЪМИНОТИ ТИЗИМИНИНГ ИШ ТАРТИБИ	
6-§ Сув истеъмолининг кун давомидаги тартиби.....	21
7-§ Сув узатиш тартиби ва сув таъминоти иншоотларининг ишлаш тартиби.....	23
8-§ Ёнғин ҳолатида сув узатиш ва тақсимлаш тизимларининг ишлаш тартибидаги ўзига хосликлар.....	29
9-§ Бошқарувчи ва захира сизимларининг ҳажмини аниқлаш.....	30
III-БОБ СУВ УЗАТИШ ТИЗИМИНИ ҲИСОБЛАШ ВА СУВНИ ТАҚСИМЛАШ.	
10-§ Сув узатиш қувурлари ва сув тармоқларининг умумий хусусияти.....	34
11-§ Истеъмолчиларнинг сув ўтказувчи тармоқлардан сув олиши.....	35
12-§ Сув ўтказиш тармоқларидаги сув окимларини тақсимлаш нфодалари.....	37
13-§ Сув узатиш тармоқлари насос бекатлари ва бошқариш сизимларининг ўзаро бирга ишлаши.....	40
14-§ Зонали сув таъминлаш тизимлари ва уларнинг турлари.....	42
IV БОБ. СУВ ЎТКАЗИШ ТАРМОҚЛАРИ ВА СУВ ЎТКАЗИШ ҚУВУРЛАРИНИНГ ТУЗИЛИШИ.	
15-§ Сув таъминотида ишлатиладиган қувурлар.....	45
16-§ Сув узатиш ва тақсимлашда ишлатиладиган арматуралар.....	49
17-§ Қувурлардаги қудуқларлар ва камералар.....	52
18-§ Сув миноралари, сизимлар бўйича умумий тушунча.....	53
19-§ Босимли сув колонналари.....	58
V БОБ. СУВ МАНБАЛАРИ, ТАБИИЙ СУВ СИФАТИ, СУВ МАНБАЛАРИДАН СУВ ОЛУВЧИ.	
20-§ Табиий сув манбалари ва уларга қўйиладиган талаблар.....	59

21-§ Истеъмолчиларнинг сув сифатига бўлган талаблари.....	59
22-§ Ер ости сувларининг ҳосил бўлиши ва ер остида жойлашиши.....	60
23-§ Сув олувчи иншоатларнинг турлари ва уларни жойлаштириш жойини танлаш.....	62
24-§ Ер ости сувларини олувчи иншоатлар.....	65
25-§ Очиқ сув манбаларидан сув олувчи иншоатлар ва уларнинг турлари.....	67
VI БОБ. ТАБИЙ СУВЛАРГА ИШЛОВ БЕРИШ.	
26-§ Табиатдаги сувларнинг физик – кимёвий хусусиятлари.....	74
27-§ Табиий сувларга ишлов бериш усуллари.....	76
28-§ Сувларга ишлов беришнинг асосий технологик усуллари..	77
29-§ Коагуляциялаш.....	78
30-§ Реагент хўжалиги ва миқдорловчилар.....	80
31-§ Реагентларни сув билан аралаштириш.....	80
32-§ Реакция камераси.....	82
33-§ Горизонтал тиндиргичлар.....	83
34-§ Тик тиндиргичлар.....	84
35-§ Радиал тиндиргичлар.....	85
36-§ Муаллақ чўкмали тиндиргичлар.....	86
37-§ Сув тозалаш иншоотларини танлаш учун асосий кўрсаткичлар ва уларни ҳисоблаш.....	88
VII БОБ. СУВНИ ФИЛЬТРЛАШ	
38 - § Сувни филтрлаш тўғрисида умумий тушунча.....	134
39 - § Секин сув ўтказувчи филтрлар.....	135
40- § Икки қаватли филтрлар.....	137
41 - § Катта заррали филтрлар.....	139
42 - § Контактли тиндиргичлар.....	139
VIII БОБ. СУВЛАРНИ ЗАРАРСИЗЛАНТИРИШ ВА ДИЗЕНФЕКЦИЯЛАШ.	
43-§ Сувларни зарарсизлантириш усуллари.....	144
44-§ Сувни хлорлаш.....	144
45-§ Сувни азонлаш.....	142
46-§ Сувни бактерияга қарши нурлантириш.....	143
Адабиётлар.....	144

Кириш

Сув таъминоти ва канализация соҳаси шаҳар хўжалигида муҳим ўринга эга. Шаҳар аҳолисини сифатли ва зарур миқдорда сув билан таъминлаш, шаҳарда ҳосил бўладиган оқава сувларни оқизиш ва уларни қайтадан сув ҳавзаларига чиқазишдан олдин, тозалаш иншоотларида талаб қилинган даражада тозалаш санитария – гигиеник жиҳатдан аҳамиятга молиқдир. Ичимлик сув билан таъминлаш, оқава сувларни оқизиш ва тозалаш аҳолининг турмуш даражасини яхшилаш билан бирга сув орқали ўтадиган ҳар хил касалликларнинг олдини ҳам олади. Иссиқ иқлим шароитида ҳаёт ва инсон фаолияти учун сув алоҳида салмоқли ўрин эгаллайди. Ўрта Осиёда қадим замонлардан буён сув энг катта бойлик бўлиб келган, уни эъзозлашган ва тежашган.

Табиий манбалардан сув олиш, уни тозалаш, зарарсизлантириш, ташиш ҳамда аҳоли, саноат корхоналари ва бошқаларга узатишни таъминловчи муҳандислик иншоотлари ва қурилмалари мажмуини қуриш билан аҳолини керакли миқдорда ва босимда, сифатли ичимлик – хўжалик суви билан таъминлаш мумкин.

Ҳозирги пайтда сув ҳавзалари ифлосланишининг олдини олишга жуда катта аҳамият берилмоқда. Манший хўжалик ва саноат корхоналаридан чиқадиган оқава сувлар муайян иншоотларда тозаланиб, улар яна сув ҳавзаларига оқизилади. Шу билан бирга сув ҳавзаларини маълум даражада ифлослантиради. Кейинги йилларда ҳукуматимиз томонидан сув ҳавзаларининг санитария ҳолатини яхшилашга қаратилган қатор амалий чора – тадбирлар кўрилмоқда.

Саноат ва қишлоқ – хўжалик корхоналарининг жадал ривожланиши сув ҳавзаларидаги оқава сувлар ифлосланишининг бирдан бир омилдир. Оқава сувларни кўп миқдорда сув ҳавзаларига тушириш билан бирга уларнинг тозалигини сақлаб қолиш халқ хўжалигидаги муҳим вазифалар сирасига киради. Шунинг учун ҳам оқава сувларни тозалаш усулини тўғри танлаш билан сув ҳавзаларига тушириладиган сувларнинг санитария нормаларига тўла мувофиқ келишини таъминлаш мумкин.

1 БОБ. СУВ ИСТЕЪМОЛИ ВА УНИНГ ИШЛАШ ТАРТИБИ

1-§ Сув истеъмолчиларининг асосий туркуми

Сув таъминлаш тизими лойиҳаланганда авваламбор истеъмолчиларга қанча ва қандай сифатда сув бериш зарурлиги аниқланади. Истеъмолчиларнинг турига кўра, сув ҳар хил миқдорда ва сифатда узатилади. Истеъмолчиларни асосан учта туркумга бўлиш мумкин.

1. Аҳолининг ичадиган маиший-хўжалик эҳтиёжи учун сарфланадиган сувлар (ичиш, овқат тайёрлаш, ювиниш, кир ювиш, тураржойлар тозаллигини сақлаш, шаҳар ва аҳоли тураржойлари ободончилигини сақлаш, кўчаларга сув сепиш, кўкатларни суғориш, фавворалар учун сув ва ҳ.к.).

2. Саноат корхоналарида технологик жараён учун сарфланадиган сув (буғ ҳосил қилиш, совитиш, маҳсулотларни ювиш, турли маҳсулотларга ишлов бериш ва бошқалар).

3. Ёнғинни ўчириш учун сарфланадиган сув.

Бундан ташқари сув сув таъминоти тизимининг ўз эҳтиёжларига сарфланади (филтрларни ювиш, сув тармоқларини ва сув тортиб олувчи иншоотларни ювиш ва бошқалар).

Сувнинг сифатига қўйиладиган талаблар истеъмолчининг сувни ишлатиш мақсадига кўра турлича бўлади. Мисол учун, аҳоли ичиши учун сарфланадиган сувлар авваламбор санитария – гигиена талабларига тўла жавоб бериши керак. Сувда инсонлар соғлиғига зарар келтирмайдиган касаллик тарқатувчи бактериялар бўлмаслиги, тиниқ ва ҳидсиз ҳамда таъми яхши бўлиши керак.

Ҳар хил саноат корхоналари сув сифатига турлича талаблар қўяди. Сув сифати корхоналарнинг турларига ва қайси технологик жараёнга ишлатилишига боғлиқдир.

2-§ Сув истеъмол қилиш меъёри

Сув таъминоти тизимини лойиҳалаганда истеъмолчи талаб қиладиган сув миқдорини аниқлаш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

Аҳолининг маиший-хўжалик эҳтиёжи учун сарфланадиган сув сарфини бир одамга кун давомида маиший-хўжалик учун сарфланадиган солиштирма сув сарфини аниқлаб кун давомида аҳоли сарфлайдиган умумий сув миқдорини аниқлаш мумкин.

Аҳоли турар жойларида аҳолининг сони қанча кўп бўлса, сарфланадиган сув миқдори ҳам шунча кўп бўлади.

Бир кун давомида бир одам томонидан маиший-хўжалик учун ўртача сув истеъмолига солиштирма сув истеъмол меъёри дейилади.

Солиштира сув истеъмоли бир одам маиший-хўжалик эҳтиёжи учун уйда сарфлайдиган сув миқдори билан бирга маъмурий-жамоат биноларида истеъмол қиладиган сувларни ҳам ўз ичига олади. Улар шаҳар туманларидаги тураржойларнинг ободонлиги даражасига боғлиқ, ободонлаштириш даражаси юқори бўлса, солиштира сув истеъмоли ҳам юқори бўлади. Маълум бир миқдор сув жойнинг иқлим шароитига ҳам боғлиқ бўлади. Жазирама иссиқ иқлимли вақтда сув истеъмоли совуқиқлимли шароитга нисбатан кўп сарфланади. Шу билан бирга сув миқдорига турар жойларда кўп қаватли биноларнинг жойлашганлиги ҳам таъсир қилади.

Аҳоли турар жойларида сув таъминоти тизимини лойиҳалаганда бир одамга тўғри келадиган маиший-хўжалик эҳтиёжи учун ўртача кундалик солиштира сув сарфи КМК-2.04.02.97 Сув таъминоти. Ташқи тармоқлар ва иншоотлар талабига биноан олинади.

Жадвал 1.1

Минтакаларда қурилган аҳоли тураржойларининг ободонлиги даражаси	Аҳоли тураржойларида бир одамнинг хўжалик эҳтиёжи учун сув истеъмолининг ўртача кунлик (йил давомида) солиштира меъёри q-1, л/кун)
Қурилган иморатлар ички сув ва канализация билан жиҳозланган; шу билан бирга марказлаштирилган иссиқ сув билан таъминланган	230 – 290
- шу билан бирга ваннали ва маҳаллий сув иситиш қурилмаси билан таъминланган	150 – 200
Ховли сув олиш қурилмаси билан жиҳозланган, канализациясиз	95 – 120
Кўчада жойлаштирилган сув тақсимлаш қурилмаси билан жиҳозланган	40 – 50

Эслатма:

1. Қорақалпоғистон Республикаси ва вилоятлар учун 1.1 жадвалда келтирилган солиштира сув истеъмоли қийматлари танланганда сувнинг

сифати, ободонлаштириш даражаси, маҳаллий ва иқлим шароитлари инobatта олинган ҳолатда аниқланади.

2. Аҳолини маҳсулот билан таъминлайдиган саноат корхоналарининг сувга бўлган эҳтиёжи миқдорини аниқлаш аҳоли турар - жойида маиший-ишиш эҳтиёжлари учун сарфланадиган умумий сув миқдоридан 5-10% қўшимча қабул қилиш мумкин, агар бундай эҳтиёж асослаб берилган бўлса.

3. Аҳоли турар жойи ҳисобга олинмаган жойларда сув сарфи сув таъминоти тизимидан фойдаланадиган корхоналарнинг кўрсатмасига биноан қўшимча аниқланади. Бундай маълумотлар бўлмаган тақдирда коммунал-хўжалик ва тадбиркорлик-ишиш эҳтиёжи учун сарфланадиган умумий сув миқдорига 10-15% қўшимча сув беришга рухсат этилади.

4. Аҳоли тураржойида аҳоли сони 1 млн.дан ортиқ бўлганла жадвалда курсатилган аҳолининг солиштира сув истеъмол меърини ошириш мумкин, агарда ҳар бир ҳолатда асосланиб берилса. Маъмурий биноларда коммунал-маиший эҳтиёж учун битта одам ўртача кунлик солиштира сарфи 1.2 жадвалга қараб аниқланади.

Жадвал 1.2	
Аҳоли тураржойлари, шаҳардаги аҳоли сони (минг одам)	Маъмурий биноларда коммунал-маиший эҳтиёж учун битта одамга ўртача кунлик (йил давомида) солиштира сарфи $q = 2$ л/күн
АТЖПТ ва кичик шаҳарлар (10 дан 50 гача)	40 – 50
Ўртача шаҳар (50 дан 100 гача)	50 – 55
Катта шаҳарлар (100 дан 250 гача)	55 – 60
Йирик шаҳарлар (250 дан 500 гача)	65 – 70
Жуда йирик шаҳарлар (500 дан кўп)	65 – 70

Саноат корхоналарида маҳсулот ишлаб чиқариш ва маиший – хўжалик эҳтиёжлари учун сарфланадиган сув.

Саноат корхоналарида технологик жараён учун сарфланадиган сув миқдори саноат турига, қабул қилинган технологик шароитга, сув таъминоти тизимининг турига, сув сифати ва бошқаларга боғлиқдир.

Саноат эҳтиёжлари учун сарфланадиган солиштира сув миқдори бошқа маҳсулот ишлаб чиқариш учун сарфланадиган солиштира сув меъёри бўйича аниқланади. Бу меъёрлар технологик ҳисоблар асосида у ёки бу корхона мутахассисларининг ҳисобларига асосланиб белгиланади.

Қабул қилинган меъёрларни саноат корхоналаридаги ишчиларнинг иш вақти давомида ичиш - хўжалик эhtiёжларига сарфланадиган сув миқдорига қараб ўзгартириш мумкин. Бунда саноат корхоналарининг тури ва ишчиларнинг сонизътиборга олинади. Кўча ва майдонларни ювиш ва сув сепиш ҳамда кўкатларни суғориш учун сарфланадиган сув миқдори суғориладиган майдоннинг катта - кичиклигига, суғориш усулига ва ҳ.з қараб белгиланади. Бу кийматлар 1.3 жадвалда келтирилган.

Жадвал 1.3

Сув сарфланиш мақсади	Ўлчами	Суғориш учун сув сарф л/м ²
Усти махсус ёпилган кўча ва майдонларни механизациялашган	1 ювиш	1.2 – 1.5
Усти махсус ёпилган кўча ва майдонларга механизациялашган усулда	1 сепиш	0.3 – 0.4
Усти махсус ёпилган кўча ва йўлларга кўлда (шланг орқали) сув сепиш	1 сепиш	0.4 – 0.5
Шаҳардаги кўкатларни суғориш	1 суғориш	3 – 4
Гул ва кўчатларни суғориш	1 суғориш	4 – 6
Қишки тепликада тупрокка экилган кучатларни суғориш	1 кун	15
Жавондаги қишки ва тупрокдаги баҳорги теплицалардаги, барча турдаги теплицаларга тупрокка экилган кўкатларни суғориш	1 кун	6
Дала ховлидаги кўчатларни суғориш:		
сабзавот кўчатлари	1 кун	3 – 15
Мевали дарахтлар	1 кун	10 – 15

Ёнғинни ўчириш учун сув сарфи ёнғиннинг ривожланиш ҳолатига ва ўт чиққан жойга сув узатиш усулига боғлиқдир. Корхонага ёнғин хавфи қанчалик юқори бўлса, ёнғинни ўчириш учун шунчалик кўп сув талаб қилинади. Ўт чиққан жойга қанчалик кўп миқдорда сув узатилса, ёнғинни шунчалик тез ўчириш мумкин. Шу билан бирга кўп миқдорда сув ўтказиш қувурларини ётқизишда кўпроқ маблағ талаб қилинади. Шу боис ёнғинни ўчириш учун сарфланадиган сув миқдори муассасада қанчалик ёнғин

чиқиш хавфлилиги ва унинг аҳамиятлилиги қараб белгиланади. Ёнғин ўчириш учун сарфланадиган сув меъёрлари КМК – 2.04.02 – 97 да берилган.

Аҳоли тураржойларида ёнғинни ўчириш учун сарфланадиган сув сарфи аҳоли сонига ва биноларнинг қаватларига кўра 1.4 – жадвалда келтирилганидек белгиланади.

Жадвал 1.4			
Аҳоли турар жойларидаги аҳоли сони (минг одам)	Бир вақтда бўладиган ёнғинларнинг ҳисобий миқдори	Аҳоли тураржойларидаги битта ташқи ёнғинни ўчириш учун сув сарфи, л/кун	
		Қурилган бинолар 1 ва 2 қаватли бўлиб, уларнинг ёнғинга бардошлик даражасига боғлиқ	Қурилган бинолар 3 қаватли ва ундан кўп бўлиб, уларнинг ёнғинга бардошлик даражаси боғлиқ бўлмаган
1 гача	1	5	10
1 дан 5 гача	1	10	10
5 дан 10 гача	1	10	15
10 дан 25 гача	2	10	15
25 дан 50 гача	2	20	25
50 дан 100 гача	2	25	35
100 дан 200 гача	3		40
200 дан 300 гача	3		55
300 дан 400 гача	3		70
400 дан 500 гача	3		80
500 дан 600 гача	3		85
600 дан 700 гача	3		90
700 дан 800 гача	3		95
800дан 1000 гача	3		100

Эслатма: 1. Аҳоли тураржойларида ташқи ёнғинни ўчириш учун сув сарфи 1.5 жадвалда кўрсатилган тураржой ва маъмурий биноларидаги ёнғинни ўчириш учун сарфланадиган сув сарфидан кам бўлмаслиги керак

2. Минтакавий сув таъминоти тизимида ташқи ёнғинни ўчириш учун сув сарфи ва бир вақтда бўладиган ёнғинлар сонини ҳар бир минтақада яшайдиган аҳоли сонига боғлиқ ҳолатда танлаш керак

Аҳоли тураржойларида аҳоли сони 1 млн дан кўп бўлганда бир вақтда бўладиган ёнғинлар сонини ва битта ёнғинга сарфланадиган сув миқдори давлат ёнғинни назорат қилиш корхоналарининг талабига биноан белгиланади.

Аҳоли тураржойларида бир вақтда бўладиган ёнгинлар сонига шу аҳоли тураржойида жойлашган саноат корхонасида бўладиган ёнгин ҳам киритилган. Шу сабабли ҳисобий сув сарфига саноат корхонасидаги ёнгинни ўчириш учун сарфланадиган сув сарфини ҳам киритиш керак лекин бу қиймат 1.4 – жадвалда кўрсатилгандан кам бўлмаслиги керак.

Бинолар тури	Жадвал 1.5 Тураржой ва маъмурий биноларнинг ёнгинга бардошлик даражасини инобатга олмаган ҳолда битта ташки ёнгин ўчириш учун сув сарфи, л/кун; биноларнинг ҳажми минг/м ³ бўлганда				
	1 гача	1 дан 5 гача	5 дан 25 гача	25 дан 50 гача	50 дан 150 гача
Бир секцияли ва кўп секцияли тураржойлардаги қаватлар сони: 2 гача	10	15			
2 дан 12 гача	10	15	15	20	
12 дан 16 гача			20	25	
16 дан 25 гача				25	30
Маъмурий бинолар қаватлар сони: 2 гача	10	10	15		
2 дан 6 гача	10	15	20	25	30
6 дан 12 гача			25	30	35
12 дан 16 гача				30	35

Қишлоқ аҳоли турар жойларида бир ёнгинга сарфланадиган сув меъёри – 5 л/кун. Ташки ёнгинни ўчириш учун сарфланадиган сув сарфи биноларнинг баландлиги ва ҳажми 1.5 – жадвалда кўрсатилганидан катта бўлса, шу билан бирга маъмурий биноларнинг ҳажми 25 минг м³ дан юқори бўлганда ва одамлар кўп йиғиладиган биноларда (томоша кўрсатиш, савдо марказлари ва бошқалар) тегишли корхоналар билан келишилган ҳолда қабул қилинади.

Саноат корхоналари ёнгини ўчириш учун сув сарфини саноат корхонасининг турига ва саноат биноларининг ёнгинга бардошлик даражасига кўра аниқланади.

Саноат корхоналари биоларининг эни 60 м. гача, фонарлари ва фонарсиз бўлганда қуйидаги жадвал кийматидан фойдаланиш мумкин.

Жадвал 1.6

Биоларнинг ёнғинга бардошлик даражаси	Ёнғин хавфсизли ги бўйича корхона туркуми	Биоларнинг ҳажми минг/м ³ бўлганда бир ёнғинга сарфланадиган сув сарфи, л/кун						
		3 гача	3 – 5	5 – 20	20 – 50	50-200	200-400	400- 600
I ва II	Г,Д,Е	10	10	10	10	15	20	25
I ва II	А,Б,В		10	15	20	30	35	4
III	Г,Д	10	10	15	25	35		
III	В	10	15	20	30	40		
IV ва V	Г,Д	10	15	20	30			
IV ва V	В	15	20 I	25	40			

Жадвал 1.7

Биоларнинг ёнғинга бардошлик даражаси	Ёнғин хавфсиз лиги бўйича корхона	Бинонинг ҳажми минг. м ³ бўлганда фонарсиз саноатбиоларининг эни 60 м. ва ундан юқори бўлган бир ташки ёнғинни ўчириш учун сарфланадиган сув сарфи, л/кун								
		1 -50 гача	50- 100	100- 200	200- 300	300- 400	400- 500	500 -	600 – 700	700 – 800
I ва II	А,Б, В	10 30	20	40	50	60	70	80	90	100
I ва II	Г,Д,Е	10	15	20	25	30	35	40	45	50

Аҳоли тураржойидаги ва саноат корхонасидаги ёнғинни ўчириш учун захирадаги сув миқдорини аниқлашда ёнғинни ўчириш муддати уч соат қабул қилинади.

3-§ Аҳоли турар жойидаги кунлик ҳисобий сув сарфини аниқлаш

Ҳисобланадиган сув тизимларидаги умумий кунлик сув сарфи сув истеъмолчилари тоифаси ва сонига қараб аниқланади.

Қўпинча сув таъминоти объектларида битта сув таъминоти тизими қўлланилади, улар турар – жойларга ва маъмурий биоларга ҳўжалик – ичимлик; саноат корхоналари ишчиларига ҳўжалик – ичимлик ва санитария эҳтиёжлари учун; технологик жараён (ичимлик сув талаб

қиладиган саноат корхоналари) учун сув узатади. Баъзи бир корхоналарга технологик жараён учун тозаланмаган сувни юбориш мумкин.

Умумий сув таъминоти тизими танланганда, улар аҳоли ва саноат корхоналарига ичимлик сув етказиб бериш билан бирга кўкатларни суғориш, йўлчаларга сув сепиш, шаҳарда ва саноат корхоналардаги ёнгинни ўчириш учун ҳам сув билан таъминлай олишини эътиборга олиш лозим. Маълум шароитларда шаҳарда жойлашган саноат корхоналарининг сув сифатига кўядиган талабларига кўра, бир – бирига боғлиқ бўлмаган бир нечта сув таъминоти тизими қурилиши мумкин. Шундай қилиб, хўжалик-ичимлик ва маиший-ичимликка сарфланадиган умумий ўртача кунлик сув миқдори қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$Q_{\text{сут ўртача}} = \frac{(q_1 + q_2) \times N}{1000}$$

бу ерда, q_1 ва q_2 – солиштирма сув истеъмоли, л/сут. N – ободонлаштириш даражаси ҳар хил тураржойдаги аҳоли сони.

Сув таъминоти тизимида суткалик ўртача сув сарфи тўғрисидаги маълумот етарли эмас. Чунки сув таъминоти тизими аҳолини ҳар хил шароитда сув билан таъминлаши шарт. Шаҳарда йил давомида ҳар бир кунда сарфланадиган сув миқдорининг ўртача сув сарфини аниқлаш учун бир кунлик сув истеъмолининг нотекислик коэффициенти ини K кун билиш керак. Сув истеъмолининг бир кундаги нотекис коэффициенти аҳоли турмуш шароитини, саноат корхоналарининг иш режасини, биноларнинг ободонлик даражасини, йил давомида, фасл ва ҳафта давомида сув истеъмолининг ўзгаришини инобатга олувчи коэффициенти дир, бу қиймат КМК 2.04.02 – 97 дан

$$K_{\text{сут макс.}} = 1.1 - 1.3; K_{\text{сут мин.}} = 0.7 - 0.9$$

қийматларга тенг.

Бир суткадаги максимал сув сарфи ва минимал сув сарфи қуйидаги ифодада аниқланади:

$$Q_{\text{сут макс}} = K_{\text{сут макс}} \times Q_{\text{сут урт}}, \quad \text{м}^3/\text{сут.}$$

$$Q_{\text{сут мин}} = K_{\text{сут мин}} \times Q_{\text{сут урт}}, \quad \text{м}^3/\text{сут.}$$

Бир соатлик ҳисобли сув сарфн қуйидаги ифодада аниқланади:

$$Q_{\text{соат макс}} = K_{\text{соат макс}} \times Q_{\text{сут макс}}/24, \quad \text{м}^3/\text{сут.}$$

$$Q_{\text{соат мин}} = K_{\text{соат мин}} \times Q_{\text{сут мин}}/24, \quad \text{м}^3/\text{сут.}$$

бу ерда $K_{\text{соат макс}}$, $K_{\text{соат мин}}$ ҳар бир соатдаги максимал ва минимал сув истеъмол қилишнинг нотекис коэффициенти.

Бир соатдаги сув истеъмолининг нотекис коэффициенти қуйидаги ифодада аниқланади:

$$K_{\text{соат мак}} = \alpha_{\text{макс}} \times \beta_{\text{макс}}$$

$$K_{\text{соат мин}} = \alpha_{\text{мин}} \times \beta_{\text{мин}}$$

бу ерда (α – биноларнинг ободонлик даражаси, саноат корхоналарининг иш режими ва бошқа маҳаллий шароитларни инобатга олувчи коэффиценти, бу киймат КМК 2.04.02 – 97. $\alpha_{\text{макс}} = 1,2 - 1,4$, $\alpha_{\text{мин}} = 0,4 - 0,6$ оралигида қабул қилинган

β – аҳоли тураржойидаги аҳоли сонини инобатга олувчи коэффиценти ва КМК 2.04.02. – 97. 1.3.1. жадвалдан олинади.

Жадвал 1.8

Аҳоли сони Минг одам												
$\beta_{\text{мин}}$	$\beta_{\text{макс}}$	0,1	0,15	0,2	0,3	0,5	0,75	1	1,5	2,5	4	6
0,01	4,5											
0,01	4											
0,02	3,5											
0,03	3											
0,05	2,5											
0,07	2,2											
0,1	2											
0,1	1,8											
0,1	1,6											
0,2	1,5											
0,25	1,4											
0,4	1,3											
0,5	1,2											
0,6	1,15											
0,7	1,1											
0,85	1,05											
1	1											

4-§ Сув таъминоти тизимлари

Сув таъминоти тизимлари иншоотларнинг комплекс қурилмасидан иборат бўлиб, улар истеъмолчиларни керакли миқдорда, талаб этилган сифат ва босимда сув билан таъминлашдан иборат. Шу билан бирга сув таъминоти тизими маълум даражада ишлаш ишончига эга бўлиши шарт.

Сув истеъмолчилари учун зарур бўлган сувнинг умумий миқдори аниқланган ва фойдаланиш мумкин бўлган табиий сув ҳавзаларидан маълумотлар йиғилгач, сув таъминоти учун сув манбалари ва унинг чизмаси талланади. Сув таъминоти тизими сув манбаларидан керакли миқдорда сувни олиши, уни тозалаши ва истеъмолчининг талабини кондириш мақсадида истеъмолчиларга сувни етказиб бериши лозим. Бу қўйилган талабларни амалга ошириш учун сув таъминоти тизимига қуйидаги иншоотлар қиради.

- Сув олувчи иншоотлар, бу иншоотлар ёрдамида сув табиий сув манбаларидан олинади.

- Сувни юқорига узатувчи иншоотлар, насос бекатлари. Сувни тозалаш бекатларига ва сув истеъмолчиларга узатувчи қурилма.

- Сувни тозаловчи иншоотлари

Сувни узатувчи қурилмалар ва сув тармоқлари. Улар сувни истеъмолчилар талаб қилган жойга етказиб бериш учун хизмат қилади.

- Миноралар ва резервуарлар. Улар сув таъминоти тизимда сувни бошқариш ва заҳирана сақлаш учун хизмат қилади.

Сув таъминоти тизимидаги асосий иншоотларнинг жойлашиш схемаси 1.1 расмда кўрсатилган.

Сув манбаидан сув олувчи иншоотлар (1) ёрдамида олинади ва насос бекатининг биринчи босқичида жойлаштирилган насосга (2а) юборилади, шундан сўнг сув тозалаш бекатига (3) узатилади. Сув тозалангач, сув йиғувчи резервуарга (4) оқиб келади, ундан иккинчи босқичдаги насос бекатида ўрнатилган насослар ёрдамида (6) тортиб олинди, сув узатувчи қувурлар (5) орқали сув тарқатувчи тармоқ қувурларига узатилади. Сув минораси (ёки босимли резервуар)ни (7) тармоқнинг бошланишида (расм 1.1), унинг охирида ёки тармоқнинг бирон бир ораликдаги нуқтасида жойлаштириш мумкин. Бошқа иншоотларнинг жойлашиши ҳам турлича бўлиши, яъни биринчи ва иккинчи босқичда жойлаштирилган насослар битта бинода ёки алоҳида – алоҳида биноларда жойлаштирилиши мумкин. Биринчи босқичда жойлашган насослар сув олувчи иншоотлар билан бирга қурилади. Айрим ҳолларда тозалаш иншоотлари ва улар билан боғлиқ бўлган резервуарлар ва насос бекатининг иккинчи босқичи манбаларининг ёнида эмас (1.1 расм кўрсатилган), балки сув истеъмолчиларга яқин жойлаштирилади (шаҳар, кишлоқ ёки саноат корхоналари).

Сув билан таъминланадиган жойнинг табиий шароити ва сув истеъмолчиларининг турига, шу билан бирга иқтисодий нуқтаи назардан сув таъминоти чизмаси ва уларнинг таркибидаги элементлар жуда ўзгариши мумкин.

Сув таъминоти чизмасига сув олиш учун танланган сув манбаи ҳам, жуда катта таъсир қилади (унинг табиати, қуввати, ундаги сувнинг сифати, ундан сув таъминлаш жойигача бўлган масофа ва ҳ.з.). Баъзи ҳолларда битта объект учун бир нечта табиий сув манбаларидан фойдаланиш мумкин.

Очиқ сув манбаларидан фойдаланганда турли сув олувчи иншоотлар қурилади. Ер ости сувларидан фойдаланганда сув олувчи иншоотлар қувурлардаги қудуқларларшаклидаги (шахтали ёки нормал) ер ости сув йиғувчи қурилмалар ва ҳар хил сув йиғувчи иншоотлар қурилади. Сув манбаининг характери сув таъминоти чизмасига таъсир қилади. Берилган сув манбаидаги сув сифати ва истеъмолчилар томонидан сув сифатига қўйилган талабларни таққослаш натижасида сувни тозалаш зарурлиги,

ҳамда тозалаш даражаси ва тозалаш ёки ишлов бериш характери аниқланади. Аҳолини ер ости артезиан ёки булок суви билан таъминлаганда бу сувларни тозаламаса ҳам бўлади. Очiq сув манбаларидан олинадиган сув саноат корхоналари(агрегатларни совитиш) учун ишлатилса, бу ҳолда уни тозаламасдан ишлатиш мумкин. Агар сувни тозалаш лозим топилмаса, у ҳолда сув таъминоти схемаси жуда соддалашади. 1.1 – расмда шаҳарни артезиан сувлардан фойдаланган ҳолда сув билан таъминлаш чизмаси келтирилган. Бу ерда артезиан қувурлардаги қудуқларлари (пармали қувурлардаги қудуқларлар) (1) алоҳида тўп – тўп ҳолда жойлаштирилган. Насослар айлана қувурлардаги қудуқларнинг ўзида жойлаштирилган ва улар сувни тўғридан-тўғри сув тармоғига (2) узатиши мумкин. Баъзи ҳолларда бундай сув таъминоти тизимларида ҳам сув сув йиғиш резервуарларига (3) (сувни бошқариш ва захира учун хизмат қилади) ва ундан иккинчи босқич бекатидаги насослар (4) ёрдамида сув тармоғига (2) узатилади. Жойнинг рельефи ҳам сув таъминоти чизмасига таъсир қилади. Тоғлик жойларда сув манбалари (қўл, сув омбори, булок сувлари) сув билан таъминлаш жойларидан анча юқорида жойлашган бўлиши мумкин. Бунда сувни истеъмолчиларга ернинг қиялигидан фойдаланган ҳолда насос бекатларини қурмасдан ўзи оқар сув элтувчи қувурлар орқали узатиш мумкин. Юқорида 1.1 – расмда қўрилган сув билан таъминлашнинг умумий чизмаси айрим ҳолларда учрайдиган чизмалардан иборатдир. Амалиётда эса, маҳаллий табиий шароитларга ва сув истеъмолчиларининг сувга қўядиган талабларини эътиборга олган ҳолда, сув таъминоти чизмаси бир – биридан тубдан фарқ қилиши ва турлича бўлиши мумкин.

Манба сифатида, ер ости сув манбаларидан фойдаланган сув билан таъминлаш схемалари оддийлашади. Бу вақтда тозалаш иншоатлари керак бўлмайди, чунки ер ости сувлари кўп ҳолларда тозалашни талаб этмайди. Баъзи ҳолларда аҳоли яшаш жойлари икки ва ундан кўп манбалардан сув билан таъминланади.

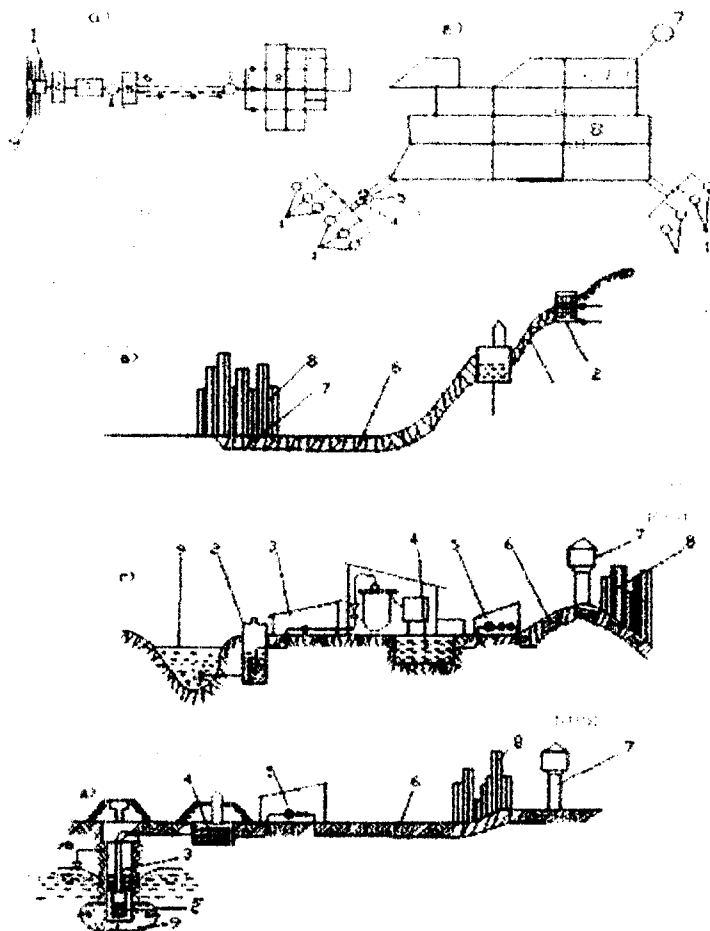
Сув манбаси аҳоли яшаш жойларидан юқорида жойлашган ҳолатда, сув узатилиши ўз ҳаракати билан (насосларсиз) таъминланади. Технологик жараёнлари, сув истеъмоли таркиби талаб этилаётган сувни босими ҳар хил бўлган саноат корхоналари учун сув таъминоти схемалари мураккаб бўлади.

Саноат корхоналари яқинида жойлашган аҳоли яшаш жойлари учун, хўжалик ёнғинга қарши сув тармоқлари биргаликда ўрнатилади.

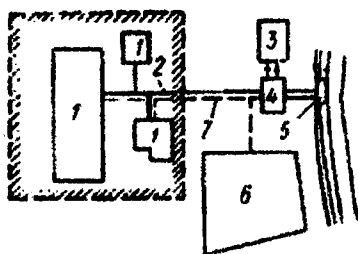
Бир бирига яқин жойлашган корхоналар учун сув таъминоти тизими биргаликда (гуруҳ) қилиб ўтказилади. Биргаликда ўтказилган тизимлар, тозалаш иншоотлари, насос қурилмалари, сув йўллари сонини камайтиради ва шу орқали қўрилиш ва ишлатишда нархлар пасаяди.

Шаҳар майдонида жойлашган саноат корхоналари хўжалик ичимлик сувини шаҳар тармоғидан олади.

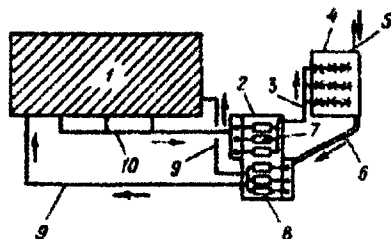
Саноат корхоналарини сув билан таъминлаш тўғридан тўғри, қайта фойдаланадиган ва кетма – кет фойдаланиладиган бўлади.



1. 1 – расмда аҳоли турар жойида кун давомида сарфланадиган сувнинг ҳақиқий графиги келтирилган.



1.2 – расм. Саноат биноларини тўғридан – тўғри сув билан фойдаланиш схемаси



1.3 – расм. Саноат корхоналарини сув билан қайта таъминлаш схемаси.

1.2 – расмда тўғридан тўғри сув билан таъминлаш схемаси келтирилган. Сув олиш иншооти 5 га, яқин ўрнатилган 4 – насос қурилмаси 1 – цехга 2 – тармоқ орқали технологик жараён учун сувни узатади. 6 – аҳоли яшаш жойи ва 1-цехни ҳўжалик ёнғинга қарши сувга талабини 4 – насос қурилмаси 7 – тармоқ орқали таъминлайди.

Биринчи навбатда сувни 3 – тозалаш иншоотида тозаланади. Бир қатор саноат корхоналарида (кимё, нефтни қайта ишлаш, металлургия заводида, ТЭҚ ва ҳ.к) сувдан совутиш мақсадида фойдаланилади. Бундай саноат сувидан совутиб қайта фойдаланилади.

1.3 – расмда саноат корхоналарида сувдан қайта фойдаланиш схемаси келтирилган. Исиган сувни 10 – қувур орқали 2 – насос қурилмасига узатилади, у ердан 7 – насослар, 3 – қувур орқали совутиш учун мўлжалланган 4 – махсус иншоатда узатади. Совуган сув ўз оқими билан 6 – қувурлар орқали 2 – насос қурилмасига қайтади ва 8 – насослар орқали 9 – босимли қувурлардан 1 – саноат цехларига юборилади. Сув таъминотида кетма-кет ишлатиладиган схемадан фойдаланилади қачонки 1 – технологик жараёндан ишлатилган сувни 2 – технологик жараёнга ва 3 – технологик жараёнга фойдаланиш мумкин бўлса. Бу схема тоза сув сарфи бўйича иқтисодий томондан фойдали.

5-§ Сув таъминоти тизимининг классификацияси

Биноларни сув билан таъминлаш тизими марказлаштирилган ёки табиий манбалардан сув оладиган бўлади.

1. Вазифасига қараб оладиган сув билан таъминлаш тизими қуйидагилар:

- хўжалик – ичимлик;
- саноат;
- ёнғинга қарши тизимларга бўлинади.

Хўжалик – ичимлик суви тизими аҳоли талабини қондирадиган ДТС (2874 – 84 «Ичимлик суви», ичиш учун, ювиниш учун, чўмилиш учун, овқат пишириш ва бошқа хўжалик ишлари учун ишлатилади.

Биноларда хўжалик – ичимлик суви тизими, канализацияси бор районларда ёки биноларда маҳаллий канализация билан таъминланганда ўтказилади.

Саноат биноларини сув билан таъминлаш тизими, бир неча ҳар хил таркибидаги сув билан таъминлаш тизимлардан ташкил топган бўлади яъни, технологик талабларни қондирадиган.

Ёнғинга қарши сув билан таъминлаш тизими, ёнғинни ўчириш ёки уни тарқалиб кетишидан сақлаш учун ишлатилади.

Бу тизимдаги сув ичимлик суви бўлмаслиги ҳам мумкин.

Хўжалик ичимлик суви қувурларига, гигиена талабига ярамайдиган сув қувурларини бирлаштириш мумкин эмас.

3. Сувни ишлатишга қараб:

тўғридан тўғри фойдаланиладиган;

айланма;

кайта фойдаланиладиган тизимларга бўлинади.

Аҳоли яшаш уйлари ва жамоа биноларида хўжалик ёнғинга қарши сув тизими уланган бўлади ва уларга бир хилда ичимлик суви юборилади.

Бир хил сув юбориладиган ва бир хил босим талаб қиладиган тизимлар қурилиш ва биноларни эксплуатация қилиш сарфларини камайтиради.

4. Босим билан таъминланганлиги ва ўрнатилган мосламаларига қараб, ташқи сув тармоқлари босими остида ишлаётган тизим;

Бу тизим қўлланади қачонки, ташқи сув тармоғини ички сув тармоғи билан бирлашган жойидаги кафолатли босим, талаб қилинадиган босимдан катта бўлса ёки у билан тенг бўлса. Бу тизим оддий ва кўп тарқалган.

5. Сув босимли баки насосиз тизим.

Бу тизим қўлланилади қачонки кафолатли босим ташқи сув тармоқларида кўп сув истеъмол қилинадиган соатларда талаб қилинадиган босимдан кам бўлса, сутканинг бошқа соатларида талабдагидан кўп. Босимни ошириб берувчи насос ўрнатилган, сув босимли баки бўлмаган тизим.

6. Сув босимли бакли ва насосли тизим.

Бу тизим қўлланилади қачонки, ташки сув тармоғидаги кафолатли босим етишмаса ва сув истеъмоли бир хилда бўлмаса (сутка давомида). Сув таъминоти тизими қатор асосий жиҳатларига кўра классификацияланади. Сув истеъмол қилиш бўйича сув таъминоти тизимини қуйидагича бўлиш мумкин, аҳоли учун, саноат корхоналари учун ва ёнғинни ўчириш учун. Бундан ташқари, йўللарга сув сепиш ва кўкатларни суғориш, бошқа мақсадлар учун ишлатилади. Сув таъминлаш жойининг турига кўра, шаҳар, қишлоқ саноат корхонасини сув билан таъминлаш тизимлари турига бўлинади. Сув таъминоти тизими сув билан минтақа майдонида жойлашган битта объектни ёки ўзига ўхшаш ва ҳар хил бошқа объектларни сув билан таъминлаши мумкин.

Саноат корхоналарида сувни истеъмол қилиш чизмасига кўра, тизимлар тўғридан – тўғри, қайта ишлашли ва айланмага бўлинади. Сув таъминоти сув манбаларига қараб, қуйидаги тизимга бўлинади: очиқ сув манбалари ва ер ости манбаларидан фойдаланиладиган; шу билан бирга ҳар хил сув манбаларидан фойдаланиладиган ва аралаш сув таъмиинлаш тизими бўлиши мумкин.

Истеъмолчиларга сувни етказиб бериш усулига кўра, босимли ва босимсиз тизим бўлади. Шу билан бирга сув узатишнинг аралаш ва минтақали чизмаси бўлиши мумкин.

Назорат саволлари:

1. Аҳоли яшаш пунктларини сув билан таъминлаш иншоотлари нималардан иборат?
2. Саноат корхоналарини сув билан таъминлаш схемалари неча хил бўлади?
3. Вазифасига қараб сув билан таъминлаш системаси неча хил бўлади?
4. Солиштирма сув истеъмолининг меъёри деб нимага айтилади?

II БОБ. СУВ ТАЪМИНОТИ ТИЗИМИНИНГ ИШ ТАРТИБИ

6-§ Сув истеъмолининг кун давомидаги тартиби

Юқорида келтирилган сув таъминотининг чизмаси сув таъминоти тизимида ишлатиладиган иншоотлар турлари ва уларнинг ўзаро жойлашишини аниқлаб беради.

Иншоотлар ва қурилмаларнинг катта-кичиклиги, насосларнинг қуввати, резервуарлар ҳажми, сув минораларининг баландлиги ва ҳажми, қувурлар диаметри улар узатадиган сув миқдорларига ва улар учун мўлжалланган ишлаш тартибига мувофиқ ҳисоблаш орқали аниқланади. Сув таъминоти тизимидаги иншоотларнинг иш тартибини аниқлашдаги асосий омил бу, истеъмолчиларнинг сув билан таъминлайдиган тизимдан сув истеъмол қилиш тартибидир.

Сув таъминоти тизими ишга туширилганда у истеъмолчининг талабини қондириши керак. Истеъмолчининг сув истеъмоли тўхтовсиз график асосида ўзгариб туради, бу графикни баъзи ҳолларда маълум даражада тўғри кўра билиш иложи бўлмайди. Сув таъминоти тизими иш тартиби графикти сув таъминоти тармоқлари ва иншоотларини ҳисоблаш учун асос қилиб олинади.

Шунинг учун сув истеъмол қилиш тартибини ўрнатишда сув таъминоти схемасини лойиҳалаш пайти эътиборга олиш лозим. Баъзи сув истеъмолчилари учун бу масалани ҳал этиш қийинчилик туғдирмайди. Шулардан бири саноат корхоналарида саноат маҳсулотларини ишлаб чиқариш учун сарфланадиган сув истеъмоли тартибидир. Чунки маҳсулотни ишлаб чиқариш технологик лойиҳа асосида амалга оширилади. Шаҳар аҳолисини сув билан таъминлаш тизими лойиҳаланганда сув истеъмол қилиш тартибини тузиш мураккабдир, чунки бундай сув таъминлаш тизимида аҳолининг сув истеъмол қилиш тартиби жуда кўп омилларни инобатга олган ҳолда аниқланади. Тизимдаги айрим элементларнинг ишлаш тартибини тўғри ва фойдали лойиҳалаш учун кун давомида эҳтимолий сув истеъмол қилиш графикни қабул қилиш керак.

Бундай графикларини олдиндан тузиш ўта мушкул тажрибалар кўрсатишича, уларнинг хусусияти битта шаҳарнинг ўзида айрим йиллар давомида ва ҳаттоки айрим кунлар давомида ўзгарувчан бўлади. Сарфланадиган сувнинг бир соатдаги сарф хусусиятлари аҳолининг умумий сонига, шаҳардаги уйларнинг ободонлик даражасига, шаҳардаги саноат корхоналарининг мавжудлиги ва уларнинг иш тартибига, шаҳардаги транспорт тармоқларининг ривожланганлик даражаси ва бошқаларга боғлиқдир.

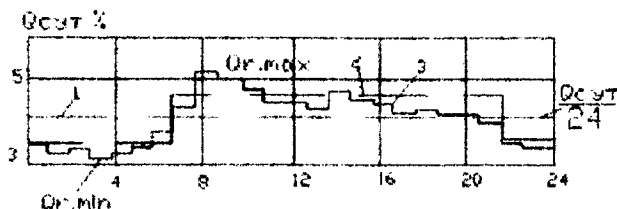
II.2 – расмда аҳолии турар – жойдаги истеъмолчилар томонидан сутка давомида сарфланадиган сувнинг ҳақиқий графиги келтирилган.

Келтирилган график орқали юқорида келтирилган айрим омилларнинг сув истеъмол қилиш тартибига таъсирини кузатиш мумкин. Бундай графикни тузиш вақтида бир соат давомида истеъмол қилинадиган сув сарфи ўзгармас деб тахмин қилинади. Бир соат давомида истеъмол қилинадиган сув сарфининг ўзгариши аҳолига талаб қилинган миқдорда сув етказиб беришга етарли даражада таъсир қилмайди.

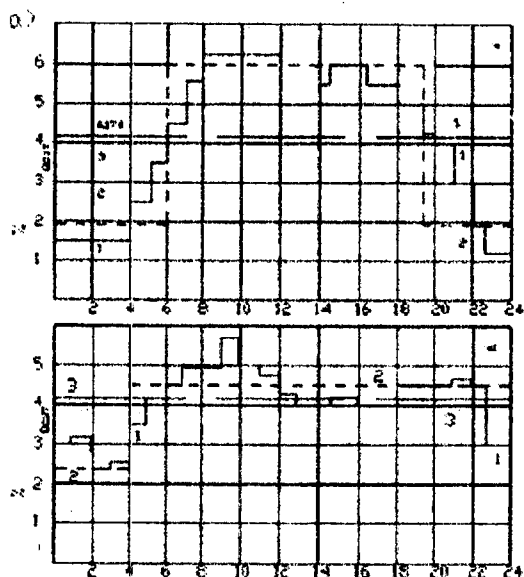
Максимал миқдорда сув истеъмол қилинганида бир соатдаги максимал сув сарфини билиш, насос бекатининг босимли резервуарларни ва сув минораларини тўғри танлашга имконият яратади. Минимал миқдордаги сув истеъмолида бир соатдаги минимал сув сарфини билиш тармоқдаги ортикча сув босимини аниқлашга имконият. Агар сув

таъминлаш тизими бир вақтда ҳар хил сув истеъмолчиларини сув билан таъминласа, бу ҳолда ҳар бир истеъмолчининг сув истеъмол қилиш фафиги тартиби ўзаро бирлаштирилиб, ягона сув истеъмол қилиш фафиги тузилади. Бундай фафик тузилганда, ҳар бир сув истеъмолчининг максимал сув сарф қилиш вақти бир вақтда бўлмаслигини эътиборга олиш лозим. Шу мақсадда катта саноат корхоналарида бошқариш иншоотлари ва улар тегишли график бўйича тўлдирилади.

Умумий график тармоқнинг ҳисоб олиб бориш учун асос бўлиб хизмат қилади. Шу график асосида насос бекатлари, босимли сув миноралари, резервуарларнинг ишлаш тартиби ва тармоқларнинг насос бекати ва сув минорасидан сув билан таъминлаш тартиби белгиланади.



II.1 – расм. Сув узатиш ва истеъмол қилиш тартибининг ишлаш чизмаси



II.2 – расм. Аҳоли турар – жойларида кун давомида сарфланадиган сувнинг хакикий графиги

7-§ Сув узатиш тартибидаги сув таъминоти иншоотларининг ишлаш тартиби

Сув истеъмол қилиш тартиби белгилангач, сув узатиш тартиби ва сув таъминоти тизимидаги айрим иншоотларнинг иш тартибини ўрнатиш лозим. Бу иншоотларнинг ҳаммаси бир кунда максимал сув истеъмол қилиш миқдорида ҳисобланган бўлиши лозим, шаҳар тармоғига тегишли ҳисобланган сув истеъмол қилиш графиги асосида сув тарқатувчи сув таъминоти тизимидаги иншоотларнинг (II.2 – расмга қаранг) иш тартибини кўриб чиқамиз (II.1 – расм). Уларнинг ишлашида шундай узвий боғлиқлик бўлиши керакки, бунда сув истеъмолчи томонидан истеъмол қилинадиган сувга қўйилган талабга тўла жавоб берсин.

Сув тортиш иншоотлари, биринчи босқичдаги насос бекати ва тозалаш иншоотларининг вазифаси сувни истеъмол қилинадиган миқдорда тортиб олиш, узатиш ва тозалашдан иборат. Бу иншоотларнинг ишлаш тартиби, одатда бир текис белгиланади. Бундай тартибда биринчи насос бекати кун давомида бир текисда, ишлайди ва бир соатда ўртача сув миқдорини узатади (1 схема II.1 расмда). Насос бекатининг иккинчи босқичи сувни резервуардан тортиб олиб, сувни узатгич қувурлар орқали сув

истеъмолчилари тармоқларига узатади. Агар насослар ёрдамида узатиладиган сув истеъмол қилиш фафигига (2 схема II.1 – расм) тўфи келса, бу ҳолда тизимни бошқариш учун босимли сув минораси талаб этилмайди. Бундай тизим кун давомида бир текис сув истеъмол қилувчи саноат корхоналарига хосдир. Бироқ насос бекатларининг бундай тартибда ишлаши сув истеъмолининг нотекислиги юқори бўлганда қўлланилиб, тизимдан фойдаланишни такомиллаштиради ва қимматлаштиради, шу билан бирга қуриш учун сарфланадиган маблағни оширади. Шу боис кўпинча насос бекатининг иккинчи босқичи поғонали ишлаш тартибида ишлатилади (3 схема II.1 расм). Бундай тартибда бир соатдаги максимал сув истеъмоли насос бекати талаб қилинган сув миқдоридан бирмунча кам миқдорда узатади, бир соатдаги минимал сув истеъмолида насослар истеъмол қилинадиган миқдордан кўпроқ сув узатади.

Биринчи ҳолатда сув танқислиги босимли сув минораси орқали баргараф этилади; иккинчи ҳолатда ортиқча сув резервуарга йиғилади. Шундай қилиб, тизимда икки турдаги бошқарув сигимидан фойдаланилади. Биринчи турига иккинчи зона чегарасида жойлашган тоза сув резервуари қиради. Биринчи зонадаги иншоотларнинг иш тартиби биринчи насос бекатининг иш тартиби билан белгиланса, иккинчи зонадаги иншоотларнинг иш тартиби иккинчи насос бекатининг иш тартиби билан белгиланади.

Иккинчи турдаги бошқариш сигимига зона чегарасида жойлашган босимли сув минораси қиради. Бу иншоотнинг ишлаши насос бекатининг иккинчи босқичидаги сув узатиш тартиби ва сув истеъмол қилиш гафиги бўйича белгиланади. Бошқарув сигимининг ҳажми насос бекатининг иккинчи босқичи билан биргаликда ишлаганда кун давомида истеъмол қилинадиган миқдорда сув билан таъминлай олиши керак. Насос бекатининг иккинчи босқичи иш фафиги 2, сув истеъмол қилиш гафигига 3 қанчалик яқин бўлса, босимли сув минорасининг ҳажми шунчалик кичик бўлади.

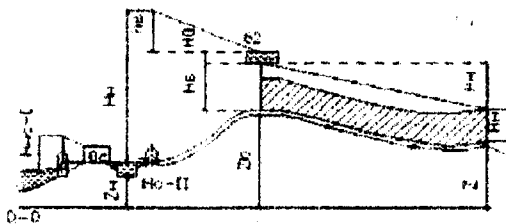
Бу гафикларнинг ўзаро яқинлашишини таъминлаш учун насос бекати иш гафигининг босқичларини ошириш, яъни қўшимча насослар сонини ошириш керак.

Сув тортувчи сув тозалаш иншоотлари ва тоза сув резервуарларига боғланган сув ўтказувчи қувурларнинг иш тартиби насос бекатининг иш тартиби бўйича аниқланади. Тоза сув резервуарларидан босимли сув минорасига сув узатувчи қувурларнинг иш тартиби сув истеъмол қилиш тартиби бўйича белгиланади. Босимли сув минорасининг ишлаш шароити

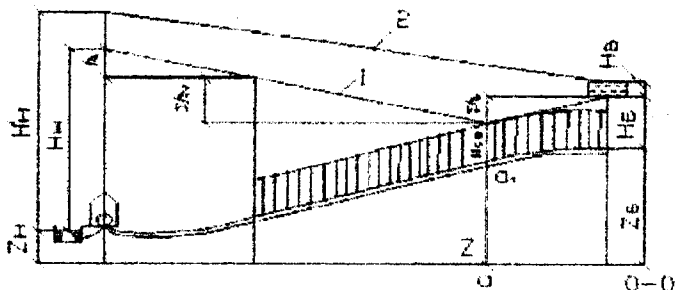
шаҳар сув истеъмол қилиш гафигига боғлиқ қурилади. Унинг ҳажми сув истеъмол қилиш гафиги ва насос бекати иккинчи босқичининг ишлаш гафигини ўзаро бирга қўшиш орқали аниқланади.

Иншоотларнинг иш тартиби ва уларнинг сув сарфлари бўйича ўзаро алоқалари бўлиши билан бирга тизимда барпо қилинадиган босимлар орасида ҳам ўзаро алоқалар мавжуддир. Сув таъминоти тизимига истеъмолчилар томонидан нафақат керакли миқдорда сув етказиб бериш, балки сув тақсимлаш нукталарида керакли босим бўлиши талаби ҳам қўйилади. Насос бекати орқали ҳосил қилинадиган босим сув ўтказувчи қувурлар тармоқларидаги қаршиликларни енгитиши билан бирга сув тақсимлаш нуктасининг энг юқори нуктасига сувни етказа оладиган ва сув маълум бир босимда эркин оқиб тушадиган даражада бўлиши лозим. Истеъмолчиларини сув билан таъминлайдиган тармоқ тугунларидаги босим, одатта талаб қилинган "эркин босим" дейилади. КМК 2.04.02 – 97 талаб қилинган эркин босим қийматларини биноларнинг қаватига қараб аниқланиш тавсия қилинади. Сув таъминоти тармоқларида максимал эркин босим аҳоли тураржойларида ҳўжалик-ичимлик сув максимал истеъмол қилинганда, биноларга қувур кирган нукталарда (ср сатҳининг устида), бир қаватли бинолар қурилганда ўн метрдан кам бўлмаслиги керак кўп қаватли бинолар бўлганда, ҳар бир қават учун 4 м. қўшилади. Сув истеъмолининг минимал соатларида ҳар бир қават учун уч метрдан қабул қилиш рухсат этилади, биринчи қават мустасно. 1.3 – расмда 1.1 а – расмда кўрсатилган сув таъминоти схемаси учун босим билан сув истеъмоли максимал қийматига эга бўлгандаги ўзаро алоқалари кўрсатилган. Босим пьезометрик чизиқ орқали аниқланади, қайсики сув таъминлаш манбаидан токи эркин босимни таъминлаб бериш бўйича, энг ноқулай жойлашган нукта орасидаги тармоқда сув босимининг пасайишини акс этиради. Энг ноқулай нуктага геодезик белгиси энг юқори бўлган ва босимли сув минорасидан энг узокда жойлашган нукта қиради.

Улар "кийин" нукталар дейилади. Уларда пьезометрик босими энг паст ва эркин босими энг кам бўлади.

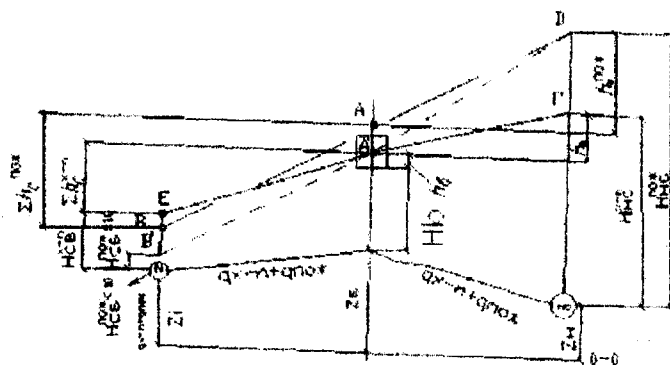


П.3 расм Босимли сув минораси тармоқ бошланишида жойлашганда сув



таъминлаш тизимининг ишлаши

II.4 – расм Контррезервуарли сув таъминлаш тизими



II.5 расм. Ёнғини ўчириш тизимида сув билан таъминлаш

Пьезометрик босим бу, курилаётган нуктадаги геодезик белгилар ва ундаги эркин босим қиймати йиғиндисидир. Агар ноқулай (сув минорасидан энг узок) деб "а" нуктасини қабул қилсак энг катта геодезик белги Z бўлса, унда талаб қилинган пьезометрик босим $Z + H_{св}$ га тенг бўлади, бунда $H_{св}$ – талаб қилинган эркин босим.

Бу нуктада эркин босим ҳар доим талаб этилганидан кичик бўлмаслиги шарт, a_1 b_1 – пьезометрик чизиғи сувни максимал истеъмол қилиш пайтида тармоқдаги босимнинг пасайишини кўрсатади. Босимли сув минорасининг баландлиги $H_св$ шундай бўлиши керакки, бир соатдаги сув истеъмоли максимал бўлган пайтда "а" нуктада эркин босим $H_{св}$, таъминланиши керак – а, б нуктадаги

Босимлар орасидаги алоқалар қуйидаги ифода орқали аниқланади.

$$Z_6 + H_6 = Z + H_{св} + \sum h$$

Бу ерда Z_6 – сув минораси жойлашган ернинг сатҳи;

$\sum h$ – сув минорасидан ноқулай "а" нуқта орасидаги тармоқ босимининг пасайиш қиймати. Бу ифодадан фойдаланиб, босимли сув минораси баландлигини аниқлаш мумкин:

$$H_6 = H_{св} + \sum h - (Z_6 - Z)$$

Сув минорасининг баландлиги Z_6 миқдорида боғлиқ, бу Z_6 қиймати қанча кичик бўлса, унинг баландлиги шунча паст бўлади. Шунинг учун босимли сув минорасини тепаликларга ўрнатиш уни қуришга сарфланадиган маблағни камайтиради. Агар ҳисоблаш натижасида $H \leq 0$ бўлса, босимли сув минорасини қуриш шарт эмас. Бу ҳолда сув минораси ўрнига босимли резервуарлар ўрнатилади, уларни ер юзасида ёки маълум чуқурликларда жойлаштириш мумкин.

Сув истеъмолининг ўзгариши ва сув минорасининг тўлиш даражасига қараб, пьезометрик чизик ҳолати ўзгаради. Сув истеъмолининг камайиши билан босим пасайиши ҳам камайтиб боради. Натижада пьезометрик чизик кам қияликка эга бўлади ва b_1 ва b_2 нукталар атрофида айланади ёки улар орасидаги ҳолатда бўлади. Тармоқдан сув истеъмол қилиш тўхтаганда, пьезометрик чизик горизонтал ҳолатни эгаллайди, бунда эркин босим максимал қийматга эга бўлади.

Қувурларнинг ишлатилиши ва мустаҳкамлигидан келиб чиққан ҳолда, сув таъминоти схемасида босимнинг мумкин бўлган максимал қиймати КМК 2.04.02. – 97 чегараланади 60 м. Насос бекатининг иккинчи босқичида ҳосил қилиниши керак бўлган босим босимли сув минорасидаги сув сатҳи максимал қийматига етказиб бериш имкониятига қўра аниқланади.

$$H_n = (Z_6 - Z_n) + (H_6 + H_0) + h_n;$$

Бу ерда: Z_n – резервуардаги сув сатҳининг қиймати;

H_0 – сув минораларидаги бакнинг ҳисоблаш баландлиги; h_n – насос бекатининг сув тортувчи ва босимли қувурлардаги ҳамда коммуникациялардаги босими пасайиш қиймати.

Сув минорасининг бакидаги сув сатҳининг ўзгариши билан насослар томонидан узатиловчи сув миқдори ўзгаради, чунки ишчи нуктаси босим ўзгариши туфайли $(Q - H)$ эгри чизиги бўйича бошқа жойга кўчади. Натижада қабул қилинган насос бекатининг ишлаш графиги маълум бир даражада яқинлашган ҳақиқий ишлаш ҳолатини беради, бу сувни узатиш ва тақсимлаш тизимини гидравлик ҳисоблаш орқали аниқланади. Худди шундай усулда насос бекатининг биринчи босқичидаги талаб қилинган

босим аниқланади. Агар сув билан таъминладиган майдонда ернинг юқори сатҳи насос бекатига нисбатан карама – қарши томонда жойлашган бўлса, у ҳолда сув таъминоти схемасидаги сув минораси энг юқори жойга ўрнатилади ва у контррезервуарли сув таъминлаш тизими дейилади (II.5 расм). Бу тизимнинг ишлаш тартиби тармоқ бошланишида ўрнатилган сув миқдорли тизимнинг ишлаш тартибидан фарқ қилади. Бир соатлик максимал сув истеъмоли пайти шаҳарда сарфладиган сув насос бекатидан узатиладиган сув миқдоридан кўп бўлади. Бу фарқ босимли сув минораси орқали тўлғазилади. Сув минораси тармоқнинг бошланғич нуктасига ўрнатилган тизимда, насос бекати ва босимли сув минораси орқали узатиладиган сув сарфи йиғиндиси, тармоқнинг бошланғич нуктасига узатилади, яъни $Q = Q_H + Q_6$. Контррезервуарли тизимда бу соатларда максимал сув сарфи тармоқнинг икки карама-қарши томонидан узатилади: Q_A – насос бекатидан ва Q_6 - босимли сув минорасидан. Бу сарфлар тахминан насос бекатининг ишлаш ва сув истеъмоли қилиш тартиби графикларини ўзаро сингдириш орқали аниқланади. Оқимларнинг ўзаро учрашган тугунларидан ўтказиладиган чизикқа сув истеъмоли қилиш чегара зонаси дейилади ("a₁ a" чизиги II.5 расм). Бу чизикда жойлашган тугунларнинг қайси бирининг геодезик нуктаси катта бўлса, бу нукта ноқулай нукта ҳисобланади. Шундай нукталардан бири a₁ бўлиб, геодезик нишони Z га тенг II.5 расм). Бу нуктадан талаб қилинган эркин босим қиймати H_{св} тенг. Тоza сув резервуаридаги ҳисоблаш сув сатҳининг геодезик нишонини Z_н деб билсак сув минораси ўрнатилган жойнинг ер сатҳини Z₆ ҳамда насос бекатидан a₁ нуктасигача сув оққанда босим пасайиш қиймати $\sum h_n$ ва сув минорасидан бу нуктага босим пасайиш қиймати $\sum h_6$ бўлса, у ҳолда бир соатлик максимал сув истеъмоли учун пьезометрик чизикни белгилаш мумкин (1 чизик II.5 расм). Унинг қиялиги карама – қарши белгили бўлади ва a₁ тугуни умумий нукта бўлади.

Талаб қилинган босимли сув минорасининг баландлиги H₆ ва керакли насос босими H_н қуйидаги ифодада аниқланади:

$$H_6 = H_{св} + \sum h_6 - (Z_6 - Z) \cdot H_n = H_6 + (\sum h_n + h_n - \sum h_6) + (Z_6 - Z_n)$$

Бу ерда h_н – насос бекатининг сув тармоғи билан бирлаштирувчи сув ўтказувчи қувурлардаги босим пасайиши қиймати. Бир соатлик минимал сув истеъмолида насос орқали узатиладиган сув миқдори сув истеъмолидан кўп бўлади. Бу ҳолда ортиқча сув бутун тармоқ орқали ўтиб, босимий сув минорасининг резервуарига қуйилади. Бу ҳол максимал транзит дейилади.

Бу ҳолда пьезометрик чизик бир маъноли қияликка эга бўлади (2 чизик). Насоснинг энг юқори босим ҳосил қилиш вақти сув минораси резервуаридаги сувнинг сатҳи максимал қийматга эга бўлганда тўғри келади. Бу қиймат ҳар хил соатда максимал сув истеъмоли пайтидаги босимдан юқори бўлади. Бу ҳол тармоқларда босим пасайиш қийматининг ошиши сабабли бўлади, яъни сув истеъмол қилиш чегара зоналарида сув сарфининг ошиши ва сув узатиш йўли узаяди. Кўриб чиқилган масалалар билан сув истеъмол қилиш чизмалари тугамайди, улар сув билан таъминлаш жойининг рельефи, сув олувчи манбаларининг сони, уларнинг жойлашишига ва ҳ.з. кўра, ҳар хил бўлади.

8 - § Ёнғин ҳолатида сув узатиш ва тақсимлаш тизимларининг ишлаш тартибидаги ўзига хосликлар

Лойиҳалаш талабига биноан сув таъминоти тармоқларини ёнғин бўлиш ҳолати эътиборга олинади, ҳисоблаш учун бир соатдаги максимал сув истеъмоли вақти олинади. Ёнғин сув тармоғидан маълум миқдорда сув олиш сарфини оширади, бундан чиққан ҳолда тармоқ бўйича босим пасайиш қиймати ошади.

Ҳисобий ёнғинлар сони ва ёнғинни ўчириш учун сарфланадиган сув миқдори КМК талабига биноан аниқланади. Ёнғин чиқиш мумкин бўлган жой танланганда тизимнинг энг ноқулай шароитда ишлаш ҳолати олинади. Ёнғин чиқиш жойи учун сув билан таъминлайдиган жойдан энг узоқ ва геодезик белгиси энг юқори бўлган тармоқдаги тугун олинади.

Ёнғинни ўчириш усулига кўра тизимлар ёнғинни юқори босимли ва паст босимли тизимда ўчиришга бўлинади. Ёнғин ўчиришнинг юқори босимли сув таъминоти тизимларида ёнғин бўлган вақтда сув шундай босим остида юборилиш керакки, оқим тўғридан-тўғри гидрантдан ҳосил қилинадиган бўлсин. Аҳоли пунктларини сув билан таъминлаш тизимида одатда паст босимли ёнғин ўчириш тизими қабул қилинади. Бу ҳолатда ёнғин вақтида тармоқнинг барча тугунларида босим 10 м.дан кам бўлмаслиги керак

Ёнғин пайти насослар орқали сув тартиб олинганда, тармоқлардаги босим атмосфера босимидан пастга тушиб кетмаслиги учун шундай талаб қўйилади, чунки тармоқдаги босим атмосфера босимидан пастга тушса, тармоқларга уларнинг зич ёпилмаган жойларидан ифлос моддалар ўтиши мумкин.

Тоза сув резервуарларида ёнғинни ўчириш учун сарфланадиган сув сақланганда насос бекатининг иккинчи боскич ҳўжалик-ичимлик эҳтиёжи ва ёнғинни ўчиришга сарфланадиган сув йиғиндиси миқдорида ҳар доим

узатиб бериши лозим. Агар сув таъминоти схемаси бўйича босимий бошқариш резервуари қурилган бўлса, у ҳолда ёнгинни ўчириш учун сув захирадаги сув резервуарда сақланиши мумкин. Бу ҳолда насос бекатининг иккинчи босқичи шаҳарга хўжалик-ичимлик эҳтиёжлари учун сарфланадиган сув сарфини узатади, ёнгинни ўчириш учун сарфланадиган сув босимли бошқарувчи сигим орқали узатилади. Бунда маълум миқдордаги ёнгинни ўчириш сув захираси насос бекатининг икки босқичи ёнида жойлаштирилган тоза сув резервуарларида ва яна бир қисми босимли бошқариш сигимида сақланиши мумкин.

Паст босимли ёнгинни ўчириш тизимида сув билан таъминлашнинг ишлаш тартибини кўриб чиқамиз (расм II.5).

Агар сув истеъмоли одатдаги тартибда бўлса, талаб қилинган N нуктада талаб этилган эркин босим $H_{\max}$ с.в, олинадиган сарф q_{x-n} бўлсин. Пьезометрик чизиқ Г-А¹-Е чизиги ҳолатини эгаллайди. Бу нуктада ёнгин чикканда эркин босим $H_{св} = 10$ м ўрнатилади ва тармоқдан сув олиш миқдори ошади $q_{x-n} + q_{св}$ сув миқдорининг ошиши натижасида сув узатиш қувурларида босим пасайиш қиймати ошади. $h_{x-nb} > h_b$ ва $\sum h_c > \sum h_c$ пьезометрик чизиқ Д-А-В ҳолатида бўлиб Г-А¹-Е чизигига нисбатан қиялиги катта бўлади. Кўрсатилган босим пасайиш қийматлари орасидаги ҳамда $H_{x-n, св}$ ва $H_{св}$ орасидаги ўзаро муносабатлар сув минораси резервуарига нисбатан пьезометрик чизикқа Д-А-В таъсир қилади. Агар у сув минорасининг юқорисидан А нуктаси ўта яқин орқаликда ўтса сув минораси сув узатиш қувуридан узилади ва эркин босим N нуктада етарли бўлади. Аксинча бўлса, сув минораси резервуари сув билан тўла бошлайди ва бошқариш сигими ролини бажармайди А нуктаси А' нуктасига кўчади, натижада пьезометрик чизикда синиш ҳосил бўлади ва у Д-А¹-В¹ ҳолатини эгаллайди, бундай ҳолатда II.5 расмдан кўриниб турибдики, эркин босим N тугунидан 10 метрдан паст бўлади.

Контррезервуарли тизимда ёнгинга нисбатан ноқулай нукта бу сув минорасига яқин жойлашгани бўлади. Ёнгин бўлганда бу нуктада тезда сув камаяди. Шунинг учун контррезервуарли тизимлар ҳисобланганда ёнгин пайти хўжалик ва ёнгинга қарши сув сарфлари йиғиндиси насос бекатидан узатилади.

9 - § Бошқарувчи ва захира сигимларининг ҳажмини аниқлаш

Сув таъминоти тизимидаги барча иншоотлар сув истеъмол графигига мувофиқ бир кеча-кундуздаги максимал сув истеъмол қилиш тартибига биноан ҳисобланади. Кеча-кундуз давомида бир соатлик максимал, ўртача ва минимал сув истеъмоли ҳисоблаб топилади. Бу ҳисоблашлар натижасига қараб, барча

тизимдаги иншоотларнинг кўрсаткичлари аниқланади. Шу билан бирга аҳоли тураржойларида ва ёнгинни ўчириш учун сарфланадиган сув миқдорлари йиғиндисининг максимал соатдаги қиймати ҳисобланади. Бундан ташқари, бир кеча – кундуз давомида минимал сув истеъмол қилиш вақтида минимал сув миқдорини ҳисоблаш лозим, бу қиймат орқали шу соатда тармоқларда босим пасайишининг энг юқори қийматини аниқлаш мумкин. Шу билан бирга кун давомида ўртача сув истеъмол қилиш вақтида ўртача сув сарфи ҳисобланади, бу қийматлар сув узатишга сарфланадиган энергиянинг ўртача қийматини баҳолашга имкон беради.

Юқорида келтирилган ҳисоблаш натижасида тизимдаги иншоотлар тўрини танлаш имконияти яратилади. Сув узатиш ва тақсимлаш тизимдаги резервуар ҳажмига (ишлатиш мақсадига кўра) бошқариш, ёнгинни ўчириш, авария ҳажми ва сув таъминоти бекатидаги технологик ҳажмлар киритилиши лозим.

Юқорида айтилгандек бошқариладиган сув ҳажми резервуарлар ва босимий сув минора бакига сувнинг тушиш ва сарф графикаси асосида аниқланади. Бошқариш ҳажми жадвал ва график шаклида аниқланади.

II. I жадвалда босимий сув минораси бакининг бошқариш ҳажмини аниқлаш келтирилган.

II.1 жадвал

Кундаг и соат	Насослар билан узатиладиган % Ишлаш шароити		Сув исте ъмол и %	Баққа оқиб келадиған %		Бақдан сарфланадиған %		Бақда қолған %	
	Бир теки сда	Босқи чли		Бир текисда ишлаган да	Босқиҷл и ишлаган да	Бир текисд а ишлага нда	Босқи чли ишла ганда	Бир текисда ишлаган да	Босқиҷ ли ишлага нда
0-1	4,17		1,5	2,67			1,5	8,83	2,20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-2	4,17		1,5	2,67			1,5	11,50	0,70
2-3	4,16	0,80	1,5	2,67			0,7	14,16	0,00
3-4	4,17	2,80	1,5	2,67	1,30			16,83	1,30
4-5	4,17	2,80	2,5	1,67	0,30			18,50	1,60
5-6	4,16	5,50	3,5	0,6	2,00			19,16	3,60
6-7	4,17	5,50	4,5		1,00	0,33		18,83	4,60
7-8	4,17	5,50	5,5			1,33		17,50	4,60
8-9	4,16	5,50				2,09	0,75	15,41	3,85
9-10	4,17	5,50				2,08	0,75	13,33	3,10
10-11	4,17	5,50				2,08	0,75	11,25	2,35

11-12	4,16	5,50				2,09	0,75	9,61	1,60
12-13	4,17	5,50			0,5	0,83		8,33	2,10
13-14	4,17	5,50			0,5	0,84		7,50	2,60
14-15	4,16	5,50				1,34		6,16	2,60
15-16	4,17	6,00				1,83	0,5	4,33	2,10
16-17	4,17	6,00				1,83	0,5	2,50	1,60
17-18	4,16	5,50				1,34		1,16	1,60
18-19	4,17	5,50			0,5			0,33	2,10
19-20	4,17	4,50			1,0	0,83		0,00	3,10
20-21	4,16	4,00		0,16	1,5	0,33		0,16	4,60
21-22	4,17	3,00		1,17			0,2	1,33	4,40
22-23	4,17	2,00		2,17	0,8			3,50	5,20
23-24	4,16	1,5		2,66			1,5	6,16	3,70
Умумий		100		19,16	9,4	19,16	9,4		

Сув истеъмол қилиш тартиби бир кеча – кундузда юбориладиган сувнинг умумий қийматидан фоиз ҳисобида 4 графада келтирилган насос бекатининг икки ишлаш ҳолати кўрсатилган, 2 графада бир текисда ва 3 графада босқичли, 5 – 9 графада икки ҳолатда насос орқали сув бериш ва сув истеъмол қилиш орасидаги оралиқ қийматлари келтирилган. Талаб қилинадиган бак ҳажми бакда қолган сув миқдори орқали аниқланади. 9 – 10 графалар орқали бакда қанча сув қолганини аниқлаш учун бак қайси вақтда умуман бўш бўлишини аниқлаш керак. Бу ҳолат бакдаги сув узок вақт давомида сарфланиш натижасида ҳосил бўлади. Келтирилган жадвалда бакнинг бўш бўлиш ҳолати насос бир текис ишлаганда 19 – 12 соат ва босқичли ишлаганда 2 – 3 соат оралиғига тўғри келади. Шундан сўнг бакка оқиб келадиган ва оқиб чиқадиган тегишли қийматларни қўшиш ёки айириш натижасида ҳар бир соат учун бакда қоладиган сув миқдорини аниқлаш мумкин. Талаб қилинадиган бакнинг бошқариш ҳажми унда энг кўп сув қолгандаги қиймати бўлади. Келтирилган жадвалда насос бир текисда ишлаганда 19.6% ва босқичли ишлаганда 5.2% ташкил қилади. Насослар босқичли ишлаганда бак ҳажми маълум даражада кичик бўлади.

График асосида ҳисоблашда насослар орқали сув узатиш ва сув истеъмол қилишнинг интеграл графикасидан фойдаланилади (II.2 расм), бунда сув истеъмол қилиш гафаси 1, сув узатиш гафаси 2 (насослар бир текисда ишлаганда). Бакни бошқариш ҳажми кўрсатилган схемалар орасидаги энг катта вертикал қисмлар йиғиндисидан иборат. Бу схемада бир кеча-кундуздаги сув сарфидан $13.02 + 6.14 = 19.16\%$ ташкил қилади.

Тозалаш бекатидаги тоза сув резервуари бошқариш ҳажмини биринчи босқичдаги ва иккинчи босқичдаги насос бекатларининг ишлаш тартиб графигини ўзаро бир – бирига солиштириш орқали аниқласа бўлади (11.9 – расм). Бу чизмадан бошқариш ҳажмидан биринчи босқич насос бекати ишлаш тартиби чизиги 1 ва 2 босқич насос бекати ишлаш тартибининг босқичли чизмалари 2 – томонидан алоҳида ҳосил бўлган майдонларнинг "а" ва "б" қайси бирининг қиймати катта бўлса, ўша қиймат қабул қилинади.

Бошқариш ҳажмини кўриб чиқилган усулларнинг ҳар бири бўйича аниқлаганда, бошқариш ҳажми абсолют тўғри топилди деб бўлмайди, чунки режалаштирилган насослар ишлаш тартиби графиги маълум бир даражада яқин бўлади. У тизимнинг ишлаш шароитида тузатишларга учрайди. Тўхтовсиз сув истеъмол қилишнинг ўзгариши туфайли тармоқнинг гидравлик қаршилиги ва ундаги босим қиймати ўзгаради. Буларнинг ҳаммаси насослар орқали узатиладиган сув миқдорини олдин мўлжалланган қийматига нисбатан ўзгаришга олиб келади. Насослар ва резервуарларнинг бошқариш ҳажмлари ишлаш тартиби насослар, сифимлар ва сув таъминоти тизимидаги тармоқларнинг ўзаро биргаликда ишлашини ҳисоблаш орқали аниқланади.

Ёнгинни ўчириш учун резервуарларда сақланадиган сув миқдори ташқи гидрантлар, ички ёнгин ўчириш учун жўмрақлар ва махсус ёнгин ўчириш воситалари (агарда охиргиси хусусий резервуарга эга бўлмаса) билан ёнгинни ўчиришнинг сув билан таъминланганлик шароитига кўра аниқланади, бундан ташқари бу сарфга ёнгин пайтда саноат корхоналарига ҳўжалик-ичимлик эҳтиёжлари учун сарфланадиган сувнинг миқдори ҳам қўшилиши керак

Сув минорасидаги бакда ёнгинни ўчириш учун сақланадиган сув ҳажми 10 мин. давомида битта ташқи ёнгинни ва битта ички ёнгинни ўчира олиши билан бир вақтда бошқа эҳтиёжларга ҳам тўлиқ сув етказилишини инобатга олган ҳолда аниқланади.

Сув ўтказиш қувурлари битта бўлганда аҳоли турар жойида жойлаштирилган резервуарларда ҳўжалик – ичимлик эҳтиёжлари учун ҳисобли кунлик ўртача сув истеъмолининг 70% ва саноат корхоналарининг эҳтиёжи учун фавқулодда графиги бўйича захирада сув сақланиши лозим.

Назорат саволлари:

1. Сув истеъмол қилиш графиги нимани билдиради?
2. Истемолчиларга сув узатиш тартиби деб нимага айтилади?
3. Бошқарув ва захира резервуарларини қандай тўрини биласиз?
4. Сув билан таъминлаш схемалари неча хил бўлади?

III БОБ СУВ УЗАТИШ ТИЗИМИНИ ҲИСОБЛАШ ВА СУВНИ ТАҚСИМЛАШ

10-§ Сув узатиш қувурлари ва сув тармоқларининг умумий хусусияти

Сув узатиш қувурлари ва сув тармоқлари истеъмолчиларга сувни узатиш учун хизмат қилади, улар маълум даражада мустаҳкам бўлиши ва иктисодий талабларни қондириши лозим, бу талабларга риоя қилиниши учун сув узатувчи қувурларнинг ва тармоқ конфигурацияси қувурларининг материали ва диаметрларини, уларнинг ишлаш тартибини тўғри танлаш лозим.

Сув узатиш қувурларини жойлаштирганда, маълум бир даражада баландроқ ва иложи борича сунъий иншоотлар кам бўлган, улардан фойдаланиш ҳамда таъмирлаш ишларини олиб бориш учун қулай бўлиши мақсадга мувофиқдир. Улар 1,2 ва ундан кўп чизиқли қилиб ётқизилиши, шу билан бирга сув истеъмолчининг талабини қондириш даражасига қараб, улар орасида сизимлар ва бирлаштирувчи қувурлар бўлиши мумкин.

Сув узатувчи қувурлар сувни узатиши бўйича босимли ва босимсиз бўлиши мумкин. Босимли қувурларда сув босимини насос ёрдамида амалга ошириш мумкин, шу билан бирга сув манбаидаги сув сатҳининг пьезометрик белгиси билан сув тақсимловчи (олувчи) жойдаги ҳисобий пьезометрик белгилар орасидаги фарқ эвазига кейинги сув узатувчи қувурлар гравитацияли босимли ёки ўзидан оқадиган – босимий дейилади. Босимсиз сув узатувчиларнинг (фавитациявий ўзидан оқадиган) кўндаланг кесимида сув тўла бўлмаган ҳолда оқади. Улар босимли сув узатувчи қувурларга нисбатан кам ҳолларда қўлланилади. Уларни ишлатиш сув узатиш нукталарининг бошланғич ва охириги нукталари сатҳининг фарқига, жойнинг рельефи ва узатиш масофасига боғлиқдир.

Тармоқлар ҳалқасимон ва тарқалган бўлиши мумкин: одатда ҳалқасимон тармоқлар афзаллиги бор, чунки улар истеъмолчиларга сув етказиб беришда юқори ишончга эга. Уларнинг йўналиши асосий оқим йўналишига мос бўлиши лозим. II. 1 расмда ҳалқасимон тармоқ чизмаси келтирилган.

Ҳалқасимон тармоқларда сувнинг асосий оқимини оқизувчи бош қувурлардан ташқари, уларни бир-бири билан ўзаро улайдиган қувурлар ҳам бўлади. Бу қувурлар фавкулотда ҳодиса юз берганда бош қувурлар орасидаги сувни қайта тақсимлаш учун хизмат қилади. Сув бош тармоқ

кувуридан уй шохобчаларига ва ёнги гидрантларига сув тарқатувчи тармоқлар орқали узатилади.

Тарқалган тармоқлар (II.2 расм) ҳалқасимон тармоқлардан фарқли равишда сув истеъмолчиларга сувни битта йўналиш бўйича етказиб бериши мумкин. Бу тармоқнинг бирор бўлагиди фавқулдда ҳодиса юз берганда, ҳодиса юз берган жойдан сўнг сувни истеъмолчиларга етказиб бериш тўхтатилади.

11- § Истеъмолчиларнинг сув ўтказувчи тармоқлардан сув олиши

Тармоқларнинг шакли ва узунлиги аниқлангандан сўнг сувнинг олиш жойи, узатиладиган ва олинадиган сувнинг миқдори белгиланади, сув истеъмоли графиги ва истеъмолчиларнинг иш тартибига асосланган ҳолда тармоққа олиб келадиган сув миқдори аниқланади. Сув истеъмолчилари томонидан тармоқдан сув олиш ҳолати жуда мураккаб бўлиб, уни тўла ҳажмда белгилаш амалда жуда мушкул. Истеъмолчилар кам бўлган жойдагина сув олишнинг ҳақиқий ҳолатини аниқлаш мумкин.

Сув тарқатувчи тармоқдаги битта А-1 бўлагини кўриб чиқамиз, бўлак дейилганда тармоқнинг иккита тугуни орасидаги чизик тушунилади. А ва 1 нукталар орасидаги айрим жойларда сув олиш қийматлари (ҳар хилдир). Бу ҳол тармоқдаги сув тарқатувчи қувурларнинг бошқа бўлимларига А-Б га ҳосдир. А-Б чизиги сув кирувчи қувурларни сув билан таъминлаш билан бирга унга уланган сув тарқатувчи чизикларни ҳам сув билан таъминлайди. Амалда тармоқдан сув олиш жадвалига номаълум бўлган ва тўхтовсиз ўзгариб турадиган жуда кўп нукталардан сув олиш мумкинлигини инобатга олган ҳолда сув тарқатиш тизимини ҳисоблаш учун соддалаштирилган чизма қабул қилинади. Тармоқ узунлигининг бир бирлигига тўғри келадиган сув сарфи солиштирма сарф дейилади. Бир текисда тақсимланган сарфлар йиғиндисига катта миқдордаги тўплам сарфлар киритилмайди, буларга алоҳида жойлашган катта саноат корхоналар сарфи ва ёнгини ўчириш учун сарфланадиган сув киради. Миқдорий солиштирма сув сарфи q_{co} қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$q_{co} = (Q - Q_{сан\ кор}) / \sum L$$

бу ерда, Q – тармоқдаги умумий сув сарфи л/сут.

$Q_{сан\ кор}$ – саноат корхоналарига сарфланадиган сув сарфи, ёнгини ўчириш учун сарфланадиган сув сарфи л/сут.

$\sum L$ – сув тарқатадиган қувурнинг узунликлари йиғиндисига, м.

Узунлик йиғиндисига $\sum L$ – сув узатувчи ва тармоқлар аҳоли турмайдиган жойлардан ўтказилганда, улардан истеъмолчиларга йўл-

йўлакай сув берилмайди, шу сабабли уларнинг узунлиги эътиборга олинмайди. Сув истеъмолининг тартиби ва аҳоли зичлиги солиштирма сув сарфи қийматини ўзгартиради. Агар барча тарқатиш тармогини бўлимларга бўлсак унда бир текисда тақсимланган сарф йиғиндиси барча бўлимлардаги сув сарфи йиғиндисига тенгдир. Ҳар бир бўлимдаги сув сарфи бўйлама сарф дейилади, у қуйидагича аниқланади:

$$Q = q_{co} \times L$$

Барча бўйлама ва тўпланган сарфлар ҳисоблаш вақтида умумий сарфга Q – тенгдир. Тармоқнинг ҳар бир бўлимига бўйлама сарфдан Q_6 – ташқари транзит сарфлари $Q_{тр}$ ҳам оқиб келади. Бу сувлар кейинги бўлимларни қондириш учун ишлатилади. Бунда бўлим бошланишида сув сарфи $Q_6 + Q_{тр}$ ва охирида – $Q_{тр}$ тенгдир. Шундай қилиб, транзитли сарф кўрилаётган барча қисмга ўзгармасдир. Тармоқнинг узунлиги L бўлган бўлимдаги сарфларни изоҳлаб бериш графиги (II.3 – II.4 расмда) келтирилган.

Тармоқлар гидравлик ҳисобланганда ўзгарувчан бўйлама ва ўзгармас транзит сарфлар қандайдир ҳисобий эквивалент сарфлар билан алмаштирилади. Бундай алмаштиришда тармоқ чизиғидаги ҳисобий сарф орқали аниқланадиган босим пасайиш қиймати бўйлама ва транзит сарфлар орқали ҳисоблаб топилган босим пасайиш қийматига тенг бўлади, бу ҳисоблашни ҳаддан ташқари соддалаштиради. Бўлимдаги ҳисобий сарф Q_x бўйлама сарф Q_6 ва транзит сарф $Q_{тр}$ бўлганда қуйидаги ифода орқали аниқлаш мумкин:

$$Q_x = Q_{тр} + \alpha Q_6,$$

Бу ерда α – коэффицент бўлимдаги транзит ва бўйлама сарфларнинг ўзаро нисбатига боғлиқ бўлиб, 0.5 дан 0.58 гача оралиқда ўзгаради, одатда α коэффиценти 0.5 тенг қилиб олинади.

$$\text{Бу ҳолда } Q_x = Q_{тр} + 0,5 Q_6$$

Ҳисоблаш амалиётида бўйлама сарфлар, одатда тугун сарфлари билан алмаштирилади, фараз қилайликки, n та бўлимдан иборат бўлган тармоқ бўйлама сарфига эга. Олдинги $n - 1$ бўлимдаги транзит сарф n бўлимдаги транзит сарфлар йиғиндисига тенгдир.

$$(Q_{тр})_{n-1} = (Q_{тр})_n + 0,5(Q_6)_n$$

Агар бўйлама сарфни $(Q_6)_n$ иккига бўлсак ва $0,5 (Q_6)_n$ қийматни кўрилаётган бўлимнинг бошланғич ва охири нуктасига олиб бориб қўйсак бунда юқорида аниқланган сарф қийматига тенг сарф олинади. Бундай чизмада кўрилаётган бўлимдаги ҳисобий сув сарфи худди шундай бўлади:

$$(Q_x)_n = (Q_{тр})_n + 0,5(Q_6)_n$$

Тармоқнинг ҳоҳлаган тугунидан олинадиган сув сарфини қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$q = 0,5 \cdot \sum Q_6$$

Яъни тармоқ тугунидан тўпланган сув олиш қиймати бу тугунга қўшиладиган барча бўлимлардаги сув сарфи бўйлама сув сарфлари йиғиндисининг ярмига тенгдир. Бундай бўлимларнинг ҳисобли сарфи уларнинг транзит сарфига тенгдир. Транзит сарфлар тармоқлар чизиги бўйича олдиндан сув оқимини тахминий тақсимлаш орқали аниқланади. Ҳисоблашда, яъни соддалаштиришлардан бири тугунлардан сув олиш миқдори тармоқдаги сув босимиға боғлиқ эмаслиги, яъни тугундан сув олиш тайинлиги деб ҳисобланади. Амалда ҳар бир тугундан сув олишга таъсир қиладиган барча омилларни эътиборга олиш мумкин эмаслиги сабабли шундай қабул қилинади. Босимий сарф хусусиятини инобатга олувчи тугунлар тайинланмаган дейилади.

12-§ Сув ўтказиш тармоқларидаги сув оқимларини тақсимлаш ифодалари

Ҳалқасимон сув ўтказувчи тармоқда шакли ва тугунларидан олинадиган сув миқдори маълум бўлгандан сўнг, талаб қилинган сув миқдорини етказиб беришга жавоб берадиган ҳолда сув сарфини сув йўналишлари бўйича дастлабки тақсимлашга ўтилади. Бу тақсимлашни қониқтириш учун техник – иқтисодий ҳисоблаш асосида қувурлар диаметрини аниқлаш мумкин. Бундан кейинги ҳисоблар тармоқни гидравлик ҳисоблашлар билан боғлиқ бўлади. Ўрнатилган сув оқимларига жавоб берадиган тармоқлардаги сув сарфи ва улардаги босим пасайиш қиймати аниқланади. Сув тармоқларини гидравлик ҳисоблаш, яъни тармоқлар бўйича сув таркалиши Кирхгоф қонунини асосида амалга оширилади, бу қонун сув оқимининг ҳар қандай тақсимланишида ҳам бажарилиши шарт. Кирхгофнинг биринчи қонунига мувофиқ, ҳар бир тугунда яхлит оқим негизига жавоб берувчи моддий балансга амал қилиниши шарт. Унинг сув тармоқларига тадбиқ қилиниши қуйидаги маънони беради, яъни тармоқнинг ҳар бир тугунидаги сув сарфининг алгебраик йиғиндисини нолга тенг:

$$\sum q - Q = 0$$

Кирхгофнинг иккинчи қонунига мувофиқ ҳалқасимон сув узатиш тизимида кўрилатган I тармоқ контуридаги босим пасайиш қийматлари ва сув сарфининг алгебраик йиғиндисини нолга тенг:

$$(\sum sq)_I = 0$$

Бу ерда, s – тармоқлар бўлимидаги гидравлик қаршилик;

q – тармоқлардаги сув сарфи.

Агар сув таъминоти (насос бекатлари, сув минораси, резервуарлар) ва ҳисобга олинмаган сув олиш қийматлари маълум бўлганда, у ҳолда юқоридаги келтирилган ифодага гидравлик боғланиш қўшилади.

$$F(Q)_M - F(Q)_K = (\sum s \cdot q)_{MK}$$

Бу ерда $F(Q)_M$ ва $(Q)_K = M$ ва K нуқталарида жойлашган сув билан таъминловчиларнинг босим сарфи характеристикаси ва ҳисобга олинмаган сув олиш қийматидир.

Сув таъминоти тармоқларидаги ҳалқалар сонини n , тугунлар сонини m , бўлимлар сонини p , сув билан таъминловчилар ва ҳисобга олинмаган сув олиш сонини e билан белгиласак улар орасидаги боғланишни қуйидаги ифодадан билиш мумкин:

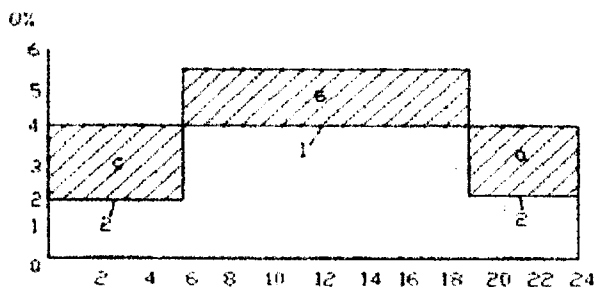
$$P = m + n + e - 1$$

Диаметр берилганда тармоқлар бўйича тарқатиладиган сув сарфини тўғри ҳисоблаш мумкин. Киририладиган сарф q $P = m + n + e - 1$ тенгламани Кирхгофнинг биринчи ва иккинчи қонуни тенгламалари билан бирга ечиш орқали аникланади ($n + e$ - эгри чизиқли тенглама ва $m - 1$ - тўғри чизиқли

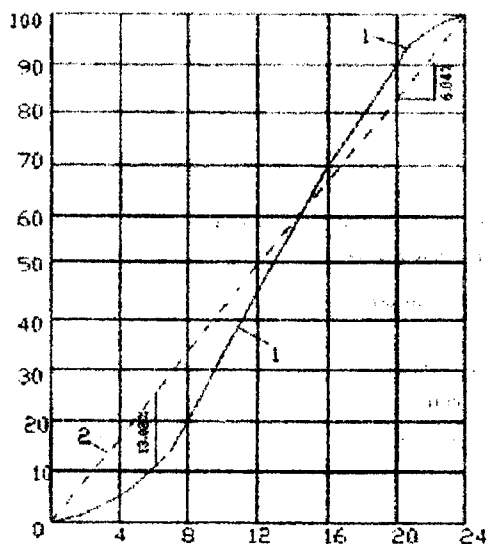
тенгламалар). Агар сув таъминлашни тўлдирувчилар хусусияти ва ҳисобга олинмаган сув олишлар эътиборга олинмаса, бу ҳолда тенглама бўлмайди ва умумий тенгламалар сони $P = m + n - 1$ билан аникланади. Ҳалқалари бўлмаган тарқок тармоқлар учун тенгламалар сони $P = m - 1$ нисбати орқали аникланади. Сув таъминлашни тўлдирувчилар хусусияти ва ҳисобга олинмаган сув олишлар эътиборга олинмаса, тенгламалар сони $m - 1$ гача камади. Агар ҳисоблашда сув билан таъминлашни тўлдирувчилар ва ҳисобга олинмаган сув олишлар инobatта олинмаса, бу ички боғлаш дейилади. Уларнинг хусусияти инobatта олинганда, ташқи боғлаш дейилади. Сув сарфларини тармоқ бўлимлари ва уларга тегишли бўлган босим пасайиш бўйича олинган қийматлар насос бекатлари, босимли сув миноралари асосий кўрсаткичларини аниклаш ва ўзгартириш киритиш ва бошқа мақсадлар учун фойдаланилади.

Тармоқларни боғлашда фойдаланиладиган тенгламаларнинг ўзига хослиги шундаки, улар таркибида чизиқли тенгламалар (Кирхгофнинг биринчи қонуни) шу билан бирга тўғри чизиқсиз тенгламалар (Кирхгофнинг иккинчи қонуни) мавжуд. Бу тенгламаларни ечиш тармоқ бўлимларидаги сув сарфини ва уларга тегишли бўлган босим пасайиш

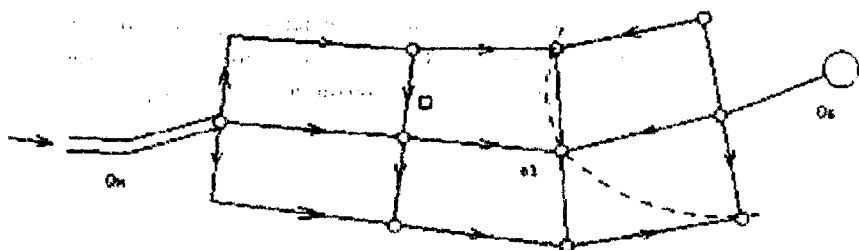
қийматларини аниқлаш имкони яратилади. Маълум бўлган қийматлар сифатида бўлим узунлиги, қувур диаметри тахминий сув сарфини тақсимлаш орқали аниқланади ва уларга тегишли бўлган қаршиликлар олинади.



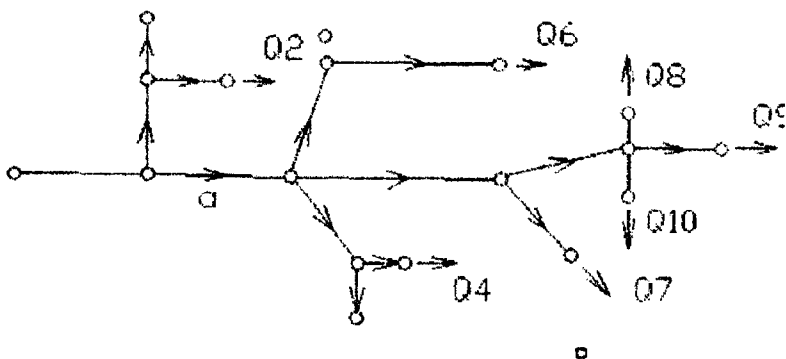
Расм III. 1 Биринчи ва иккинчи босқичдаги насос бекатларининг ишлаш тартиби.



III.2 расм, Сув узатиш ва сув истемол қилишни интеграл графикаси



Ш.3 – расм. Ҳалқасимон тармоқлар



Ш.4 – расм. Тарқалган тармоқлар

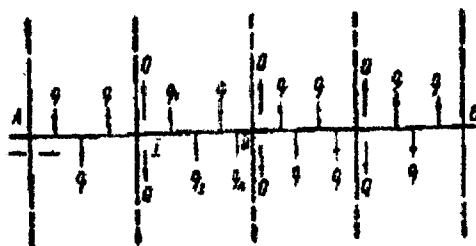
13-§ Сув узатиш тармоқлари насос бекатлари ва бошқариш сигимларининг ўзаро бирга ишлаши.

Сув узатиш ва тақсимлаш тизимидаги барча элементлар ягона гидравлик тизимни ташкил этади. Шунинг учун насос бекати ва бошқариш сигимларининг кўрсаткичлари танлаб олингач, барча тизимни гидравлик яъни тармоқнинг ташқи боғланишини ҳисоблаш учун яхлит синовдан ўтказиш лозим. Бундай ҳисобларни ЭХМдан фойдаланиб бажариш мумкин. Сув узатиш ва тақсимлаш тизимининг ҳисобий чизмаси расмда кўрсатилган.

О нуктада бирлашадиган, иккита сохта шохча орқали сохта ҳалқа Ф ҳосил киламиз, бири сохта тугун насос бекати ва сув минорасини, иккинчиси тармоқ ва сув узатиш бўлимларидаги ҳоҳлаган занжирни насос бекати ва сув минораси билан бирлаштирадиган чизиқлардир. Сувни истеъмол қилиш нинг максимал ҳолатида тугунга сохта сарф оқиб келади

$\sum Q_i$ яъни тармоқдан олинадиган белгиланган сув йиғиндиси. Сув сарфи Q_n тугундан насос бекатига йўналтирилади. Q_6 сарфи сув минорасидан тармоққа узатиладиган сув миқдори. Транзит ҳолати учун сарф Q_6 минорадан О тугунга йўналтирилади. Шундай қилиб, тармоқ икки томонлама сув билан кониктирилганда сохта тугундаги сарфлар баланси куйидаги кўринишга эга бўлади , сувни сув минорасига транзит ҳолатида йўналтирилганда кўринишда бўлади. Сохта чизиклар қаршилиги бўлмайди, уларга сохта босим тайинланади, насос бекатлари ва сув миноралари ҳосил қиладиган босимга тенг қилиб сохта О – НБ чизигига H_n босим танланади ва ишораси (-) чунки тегишли Q_n сарф тугунидан кетмоқда. Сохта О – Б чизигига H_6 босим тайинлаймиз, сув истеъмоли максимал бўлган вақтда (-) ишораси билан, (+) - ишораси билан сув сувминорасига транзит ҳолатига йўналтирилганда. Сохта ҳалкани бутунлай айланиб чиқиш асосида, H_n ва H_6 босимларни, босим пасайиш кийматининг умумий йиғиндиси орқали боғланадиган тенгламасини тузиш мумкин:

бу ер – насос ўқининг белгиси: – сув минораси жойлашган ернинг белгиси: – сув узатиш ва тармоқлардаги босим пасайиш белгиси: – сув узатиш ва тармоқлардаги босим пасайиш кийматларининг алгебраик йиғиндиси.



III.5. –

расм.

Истемолчилар томонидан тармоғидан сув олиш ҳолати.

Тизимни ҳисоблаш ва ҳақиқий сарфларни Q_n ва Q_6 , ҳамда тармоқ бўлимлардаги барча сарфларни q_i аниқлаш учун H_n ва H_6 кийматлари босим ва сарф Q-H характеристикасига сарфни функционал боғланишда ифода ламоқ керак.



Маълум микдорда сув билан таъминланадиган жойларнинг топографик шароитларга қараб, кўпинча марказлашган ягона сув таъминоти тизимини тармоқлардаги талаб қилинган максимал сув босимининг ҳар хиллигига кўра, икки ёки бир нечта баландлик зоналарига бўлишга тўғри келади. Сув таъминлашни зоналарга бўлишда техник ва иктисодий муаммолар келиб чиқади, чунки у тармоқдаги сув қувурларида босимни пасайтириш ва кўтариш учун сарфланадиган қувватни камайитириши мумкин. Сув

таъминоти тизимини зоналарга бўлиш зонали бўлиш дейилади. Зонали сув таъминоти тизими аксарият ҳолларда сув узатиладиган жойнинг ер сатҳи кўрсаткичлари анчагина фарқ қилганда қурилади. Айрим сув истеъмолчилари томонидан талаб қилинадиган босим қийматлари катта фарқ қилганда ҳам зоналаш объектлари қурилади. Қачонки сув таъминланадиган жойларнинг айрим нукталарининг қиймат кўрсаткичлари сезиларли даражада фарқ қилса, бу ҳолда сув тармоғидан пастда жойлашган нукталарда пайдо бўлган босим ётқизилган қувурларнинг тури ва ишлаш шароитига кўра, талаб қилинган босимдан юқори бўлиши мумкин. Агар тармоқнинг энг юқори жойлашган нуктасида эркин босим $H_{сн}$ таъминлаб бериш керак бўлса, бу ҳолда зоналаштирилмаган тизимда унинг пастки нуктаси босими қуйидаги қийматга эга бўлади:

$$H_{max} = (z_{max} - z_{min}) + H + h_{max},$$

Бу ерда $(z_{max} - z_{min}) = \Delta z$ – сув билан таъминланаётган жойдаги жойнинг қиймат кўрсаткичлари фарқи; h_{max} – тармоқдаги максимал босим пасайиш қиймати.

Агар олинган қиймат H_{max} босимдан ортиқ бўлса, бу ҳолда тармоқни зоналарга бўлиш керак. Уни шундай бўлиниши керакки, ҳар бир зонада босим рухсат этилган босимдан ошмасин. Зоналаштиришни "кетма-кет" ва "параллел" чизмада амалга ошириш мумкин. Биринчи ҳолда зоналар кетма-кет бирлаштирилади, иккинчи ҳолда зоналар параллел бирлаштирилади.

Кетма-кет жойлаштирилганда жойнинг таъминлаш тармоғи иккита кетма-кет бирлаштирилган тармоққа бўлинади. Икки зона орасидаги чегара в-в тармоқдаги энг юқори рухсат этилган босим H_1 қиймат бўйича аниқланади. Тармоқнинг пастки зонасида $A_{сн}$ ҳам босим H рухсат этилганидан ошмаслиги шарт.

Сув бош насосдан $Q_I + Q_{II}$ миқдорида узатилади, бу сарф иккита зонани таъминлаб беради ва зоналар орасида сув қайта кўтарилишини ҳисобга олиб, H_1 босим остида узатилади. Бу ерда иккинчи зона учун насос бекатида $HC - II$ жойлаштирилади. У пастки зонадаги тармоқдан Q_{II} миқдорда сув олади ва H_{II} босим остида унинг юқори зона тармоғига узатади. Шундай қилиб, юқори зонанинг сув сарфи транзит ҳолатда пастки зона тармоғи орқали узатилади. Параллел зоналаш тизимида умумий тармоқларни пастки ва юқори зонага бўлиш шарти олдингисига ўхшаш, лекин сув ҳар бир зона тармоғига умумий бош насос бекатида жойлаштирилган ва ҳар бир зона учун алоҳида насос тўпламидан алоҳида сув узатиш қувурлари орқали таъминланади. Шундай қилиб, зона параллел

ишлайди. Юқори зонага сув узатиш қувурлари кўпинча пастки зонанинг майдонида ётқизилади.

Пастки зонадаги насос Q_I сарфни H_I босим остида шу зонага керакли миқдорда узатади, юқори зонадаги насос Q_{II} сарфни маълум даражада юқори H_{II} босимда узатади, чунки иккинчи зонадаги насос сувни маълум даражада геометрик баландлик бўйича юқорига узатади ва унинг босимиға сув узатиш қувурларидаги босим пасайиш қиймати катта миқдори киради. Параллел зоналаштирилганда босимлар $H_{\max 1}$ қиймати биринчи зона учун ва $H_{\max 2}$ иккинчи зона учун ($a - b$ нукталарида сув узатиш қувурлари зоналари майдонини бирлаштиради) рухсат этилган босимдан ошмаслиги керак. Зоналаштириш тизимлари ўзига афзаллик ва камчиликларга эга. Кетма – кет зоналаштириш тизимининг камчилиги шундаки, алоҳида қўшимча насос бекатини қуришни талаб этади (ҳар бир ортиқча зона учун), бу ўз ўрнида қуриш ва ишлатиш учун сарфланадиган маблағни оширади. Бу тизим параллел зоналаштиришга нисбатан кам ишончли, чунки параллел зоналаштиришда ҳар бир зонага бир – биридан мустақил сув юборилади.

Параллел зоналаш тизимининг камчилиги узатиш қувурлари умумий узунлиги ошиб кетади, натижада уларни қуриш учун сарфланадиган маблағ ҳам ошади.

Назорат саволлари:

1. Сув узатиш тармоқларининг чизмалари ҳақида нима биласиз?
2. Сув тарқатувчи тармоқларда сув олиш усуллари қандай бўлади?
3. Сув ўтказувчи тармоқларидаги сув окимиларини қандай усулда тарқатилади?
4. Зонали сув билан таъминлаш тизими деб нимага айтилади?

IV БОБ. СУВ ЎТКАЗИШ ТАРМОҚЛАРИ ВА СУВ ЎТКАЗИШ ҚУВУРЛАРИНИНГ ТУЗИЛИШИ

15-§ Сув таъминотида ишлатиладиган қувурлар

Сувларни узатиш ва тақсимлаш тизимининг нархи кўп ҳолларда қувурлар ва уларни етказиб беришга сарфланадиган қийматлар орқали аниқланади. Шу боис қувур материалларини танлаш муҳим вазифалардан ҳисобланади. Бу масалани турлича ҳал қилиш тизимнинг ишлаш қobiliяти ва фойдалигини аниқлаб беради.

Қувурларга бир талай талаблар қўйилади. Ҳозирги пайтда қурилаётган сув тармоқлари ва сув узатиш қувурлари мураккаб ечимлар билан фарқланиши катта ҳажмдаги қурилиш ва йиғиш ишларини талаб қилишини эътиборга олсақ қуриш ва йиғиш ишларини бундан буён индустрлаштириш лозим. Бу ўз ўрнида корхоналарда тайёрланаётган йиғма конструкциялардан фойдаланишни тақоза этади. Бу талабларга маълум миқдорда индустриал усулда тайёрланадиган қувурлар жавоб беради. Уларни бир-бирига улаш енгил ва ишончлидир. Сув билан таъминлашнинг хўжалик-ичимлик тизими учун қувурлар материали Ўзбекистон Республикаси санитария – эпидемиология бош бошқармаси томонидан рухсат этилган талабларга жавоб бериши лозим.

Фойдаланиш чоғида қувурлар кўпгина омиллар таъсирида бўлиши мумкин, улар қувурларнинг ишлашига ёмон таъсир қилади, шу боис материалларни танлашда бу омиллар эътиборга олиниши лозим. Қувурлар коррозияга чидамли бўлиши керак. Қувурлар материаллари ва уларнинг устки ва ички қопламларининг ҳар бирини аниқ қуриш ва фойдаланиш шароитини эътиборга олган ҳолда тўғри танлаш улардан фойдаланиш муддатини узайтиради ва ишлатиш учун сарфланадиган маблағни камайтиради.

Қувурлар ички юзасининг ғадир – будурликлари сувни оқизиш учун сарфланадиган қувватга маълум даражада таъсир қилади. Шу сабабли қувурларнинг ички юзаси силлик ва фойдаланиш даврида ўзгармаслиги керак. Бу кўрсаткич қувурнинг материали, уни тайёрлаш технологияси, оқизиладиган сув сифатида ички қопламасининг ўзгариш – ўзгармаслигига боғлиқ бўлади.

Қувурларнинг ишончли ишлаши кўп жиҳатдан уларнинг мустақиллик кўрсаткичларини тўғри танлашга ва уларга таъсир қиладиган ички ва ташқи юкларга мослигига ҳам боғлиқ. Бундан ташқари, қувурлар ва қувурларнинг ўзаро уланган жойлари фойдаланиш даври давомида зич ёпилган бўлиши лозим. Бу кўрсаткич сув узатиш ва тақсимлаш

тизимининг иқтисодий жиҳатдан афзаллиги ва ишончлилиги ҳамда санитария ҳолатига боғлиқурилади. Амалда бутун дунёда чўян, темир, темир – бетон, азбестоцемент ва пластмассали қувурлардан сув узатувчи тармоқларни қуришда кенг фойдаланилади.

Чўян ва темир қувурлар металл қувурларга киради. Босимий, сув узатиш тармоқларига икки турдаги қувурлар ишлатилади. Кўнгир чўяндан тайёрланган қочма ва ярим узлик усулда қуйилган қувурларни бир – бирига улаш учун бир томонининг оғзи кенгрок қилиб тайёрланади ва улар зичлантирувчи аркон ва азбестоцемент қоришма билан маҳкамланади. Уларнинг диаметри 65 – 1000 мм. бўлади. Қувурлар диаметри эса 65 – 300 мм. узунлиги 2 – 6 м , диаметри 450 мм. ва ундан катталарининг узунлиги 5 – 10 м. бўлади.

Улар уч хил қалинликда ишлаб чиқарилади. ЛА, А ва Б қувурлари бир – биридан теварақларининг қалинлиги бўйича фаркланади ва шу сабабли ҳар қандай босимга чидайди.

Сув узатувчи тармоқларга ҳар хил шаклдаги чўян қурилмалардан ишлатилади. Бу қурилмалар қувур йўналишини горизонтал ва тик ҳолатда ўзгартириши мумкин.

Улар ёрдамида сув ўтказувчи қувурларда керакли бўлган арматуралар ва сув узатиш шохобчаларини ўрнатиш мумкин. Чўяндан қурилмалар бўлмаган тақдирда пўлатдан пайвандланган қурилмалар ишлатилиши мумкин.

Чўяндан қувурларнинг камчилиги уларнинг динамик юкларга қаршилиқ кўрсатиш кенглигида.

Табиатда чўян қувурлар анча катта юкларга чидамли ва эгилювчанлиги яхши бўлганлиги учун бу қувурлардан сув таъминоти тизимида кўп фойдаланилади. Чўян қувурлар пўлатдан ясалган қувурларга нисбатан кўп металл талаб қилади. Шу билан бирга чўян қувурларни ишлатиш, уларнинг ички бўшлиғи, чидамлилиги ҳам чекланган. Пўлат қувурлар муайян кўп доирада ишлаб чиқарилади. Уларнинг мустаҳкамлиги юқори, эгилювчан, ўрнатишда индустриал усулни қўллаш мумкин.

Пўлат қувурларнинг камчиликлари – коррозияга чидамсиз, ички қисмида ҳар хил моддалар ўсиши мумкин, чўян ва нометалл қувурларга нисбатан хизмат қилиш муддати кам, ишлатиш даврида агар тегишли чоралар кўрилмаса, гидравлик қаршилиқлар ўсишига олиб келади.

Сув таъминоти тизимида ташки тармоқларни пўлат қувурларда қуришда қуйидаги пайвандланган қувурлар ишлатилади: тўғри чокли,

ўзгартирилиши билан, бурама чокли юпқа деворли: сув ва газ ўтказувчи - ўзгартирилиши билан.

Чоксиз пўлат қувурларнинг мустаҳкамлити эътиборга олиниб, улардан пайвандланган қувурларни ишлатиш мумкин бўлмаган ҳолларда фойдаланиш мумкин.

Пайвандли қувурлар ҳар хил турдаги пўлатлардан ясалади. Бу пўлатлар тузилиши, кимёвий ва механик хусусиятлари билан фарқ қилади. Оддий сифатдаги углеродли пўлатдан тўғри ва бурама чокли, сув ва газ ўтказувчи қувурларни тайёрлашда ишлатилади.

Махсус равишда никел, хром ва бошқа металллар кам қўшилган пўлатдан юкори сифатли қалин, тўғри чокли ва бурама чокли қувурлар тайёрлашда ишлатилади.

Қувурлар ишлатилиши даврида коррозияга учрайди.

Металл қувурларнинг ишончли ва самарали ишлатилиши мезони асосан уларнинг коррозиядан сақланиш даражаси билан белгиланади. Ички коррозия қувурларнинг занглаши натижасида тешилиши билан бирга уларнинг ички юзасининг ғадир-будирлигини оширади, натижада қувурларнинг сув ўтказиш самарадорлиги пасаяди. Баъзи бир ҳолларда уларнинг гидравлик қаршилиги ҳисоблаб аниқланса 8 – 9 баробар ортик бўлиши мумкин. Буларнинг ҳаммаси сув таъминоти тармоқларидан фойдаланиш муддатини қисқартиради. Тузатиш, қайтадан етказиш ва қўшимча қувурлар олиб келиш учун қўшимча маблағ сарфлашга олиб келади.

Металл қувурларни коррозиядан сақлаш учун актив ва суст усуллар қўлланилади. Қувурларнинг устки ва ички юзасини изоляциялаш ёки қувурларни махсус қобик билан ёпиш суст усул, электрик ҳимоялаш эса актив усулдир.

Чўян қувурлар корхоналарда тайёрланганда уларнинг устки ва ички юзаси коррозияга қарши махсус мастикалар сурилади ва улар коррозияга қаршилиқ қилиш муддатини узайтиради. Пўлат қувурлар тайёрланадиган корхоналарда коррозияга қарши махсус қопламалар қилинмайди. Шу сабабли қувурларни ётқизишдан олдин коррозияга қарши чоралар қўрилади. Ташқи юзасини изоляциялаш учун барча пўлат қувурларга битум – минералли, битум – полимерли, полумерли, этилентли ва шуларга тенг бўлган қопламалар ишлатилади.

Сув таъминотини қуриш амалиётида дунё бўйича пўлат қувурларни коррозиядан сақлашда уларни цемент билан қоплаш усулидан кўп фойдаланилади. Бу усулни янги қувурлар ва фойдаланишдаги қувурлар

учун қўлласа бўлади. Цемент қопламалари билан қоплашнинг бир қанча усуллари, жумладан кум ва цемент қоришмаларини сачратиш, центрфугирлаш мавжуд.

Қувурларнинг ички юзасида полимерли юза ҳосил қилиш учун бир қатор давлатларда таъмирлаш – қайта тиклаш ишларини олиб борилади, бунда фойдаланилаётган қувурлар ичидан полимер қувурларни судраб олиш ўтиш усулидан фойдаланилади.

Охириги 15 – 20 йил ичида юзасини буёқлаш усули кенг қўлланилмоқда.

Металл қувурларни коррозиядан сақлашда катодли ҳимоялаш актив усулга қиради. Бу усул коррозияланишнинг электрохимик назариясига асосланган. Бу усулга қўп электр қуввати сарфланишини инобатга олсак бу усул қувурларни қўшимча ҳимоялашда фойдаланилган маъқул. Электрохимик усулга қувурларни рух билан қоплаш ҳам қиради.

Қувурлар электр линиялари ўтган йўллар бўйлаб ётқизилганда адашган тоқлар таъсирида бўлади. Бу тоқлар таъсирида қувурларнинг устки юзаси емирилади. Қувурларнинг адашган тоқлардан сақланиши усули бундай тоқларнинг пайдо бўлимаслиги чораларини кўришдир, бунга учун электр токи йўлида махсус қурилмаларни қўйиш йўли билан эришилади.

Полимер материаллардан тайёрланган қувурлар оддий материаллардан тайёрланган қувурлардан ўзига хос хусусиятлари билан ажралиб туради.

Улар электрохимик коррозия таъсирига учрамайди. Улардаги босимнинг пасайиш қиймати металл қувурларга нисбатан тоқланиши 30% кам. Бу қувурлар ички юзасида пасайиш қийматлари ҳосил бўлмайди ва шу сабабли босим пасайиш қиймати вақт ўтиши билан ўзгармайди.

Пўлат қувурларда ҳосил бўладиган гидравлик зарба пластмасса қувурлардагидан маълум даражада паст бўлади, сабаби бундай қувурларнинг тайёрланган материалларнинг элементлик модели паст бўлганлигидадир. Улар металл ва бошқа материаллардан тайёрланган қувурлари материалларидан енгил. Пластмассали қувурлар сув таъминоти тизимида ташқи тармоқларда қурилади.

Пластмасса қувурларнинг камчилиги уларнинг тузилиш коэффициентининг катталиги ва озлигига бўлган қаршилиги камлигидир.

Сув таъмирлаш тизимларида полимер қувурларнинг ДТС 2842 – 94 тури "Ичимлик суви" гигиенаси ва сифатини назорат қилиш талабига тўла жавоб беради.

Сув таъминоти тизимида ички ва ташқи тармоқлар учун пластмассали босимли қувурлар – паст зичли полиэтилен (ПНП) ва юқори зичли полиэтилен (ПВП) материалларидан тайёрланган қувурлар ишлатилади.

Юқори зичли полиэтилендан (полиэтилен паст босими) тайёрланган қувурлар диаметри 10 – 1900 мм бўлади. Паст зичли полиэтилендан (полиэтилен юқори босими) тайёрланган қувурлар диаметри 10 – 160 мм бўлади.

Кўрсатилган қувурлар тўрт турда тайёрланади. Л, ЧЛ, Ч ва Т қувурларининг ишчи босимлари 0.25; 0.4; 0.6 ва 1.0 Мпа га тенгдир. Бу босимлар қувурлар сувининг ҳарорати 20 С бўлганида камида 50 йил хизмат қилади, деган ҳаёлда қабул қилинган.

Босимли поливинил хлориддан (ПВХ) тайёрланган қувурлар ТУ 6-19-231-83 бўйича чиқарилади. Улар тўрт синфда: СЛ, С, Т ва ОТ тайёрланиб, босимларининг тегишли қийматлари 0.4; 0.6; 1.0 ва 1.6 Мпа га тенгдир. диаметри эса 10 – 315 мм бўлади.

Сув таъминоти тизимида босимли полипропиленли қувурлар тайёрланади. Уларнинг диаметри 32 – 200 мм, ишчи босими эса 1.0 МПа бўлади.

Қувурларни улаш усули уларнинг ишлаш шароити ва қувурларни етказилиши ҳамда қувур материалининг турига қаралади. Пластмассали қувурларни бир-бирига улашда елимлаш, пайвандлаш ва манжетлар ишлатиш усулидан фойдаланилади.

16 - § Сув узатиш ва тақсимлашда ишлатиладиган арматуралар

Шаҳар ва саноат сув ўтказиш тармоқларидан фойдаланишни таъминлаш учун ҳар хил арматуралар билан жиҳозланади, ташқи сув ўтказиш тармоқларида асосан қуйидаги турдаги арматуралар ишлатилади:

- а) беркитувчи ва бошқарувчи-зулфинлар, венти́ллар ва бошқалар
- б) сув ажратиш - кўчадаги сув ажратиш колонка ва жўмраклар, енгил гидрантлари
- в) эҳтиёт қиладиган - эҳтиёт қиладиган ва тескари клапан ва ҳаво вантузлари (ҳаво киритиш ва чиқариш учун).

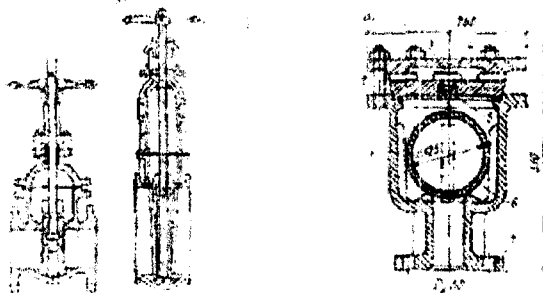
Қувурдаги арматураларнинг тури ва кўрсаткичларини танлаш сув таъминоти тизимининг схемасига, насос асбоб-ускуналари ва сув истеъмолчиларига боғлиқдир.

Беркитувчи арматуралар сув узатиш бўлимларини, тармоқлари ва насос қурилмаларини таъмирлаш, ўчириш учун ишлатилади. Бунинг учун зулфин ва эгиладиган тўсиклар қабул қилинади. Зулфинларни тўсиш аъзоларининг тузилиши бўйича параллел ва понали бўлади.

Параллел зулфинларда қобиғидаги сув йўлини бир – бири билан уланган ҳаракатдаги диск ёпади ва улар орасида жойлашган битта ёки иккита пона ёрдамида икки томонга сурилади. Қобиғидаги ва дискдаги

зичлагувчи халкалар бир – бирига параллел ва зулфин ўкига тик жойлашган. Понали зулфинда қобиғидаги сув ўтиш йўли думалок диск билан беркитилади, улар уяси қобиғидаги энгашган зичлагувчи халқалар орасида силжийди. Зулфинларнинг иккала турида ҳам шпинделлар чиқадиган ва чиқмайдиган қилиб тайёрланади. Биринчисининг умумий баландлиги юқори бўлади.

Зулфинларнинг диаметри 50 – 2000 мм оралиғида бўлиб, босимга чидаш қиймати 0.25 дан 6.4 МПа бўлади. Катта диаметрли зулфинлар айланма қурилма билан жиҳозланади. Бу қурилмалар тўсиқдан олдинги ва кейинги босимни мувозанатга келтиради ва шу билан зулфинни очишни осонлаштиради. Улар қўлда гидравлик ва электрик айлантириладиган бўлиши мумкин.



IV. 1. Расм Зулфинлар



IV.2. Расм. Ёнғин гидрантлари.

Беркитиш арматуралари учун айланадиган тўсиқлардан ҳам кенг фойдаланилади. Айланадиган диски тўсиқлар диаметри 50 – 2400 мм бўлиб, қўлда, электр ва гидравлик айланади, босимга чидамлиги 0.25 – 1 МПа.

Эҳтиёт қиладиган арматуралар учун тескари клапанлар қабул қилинади, уларнинг диаметри 50 – 1000 мм бўлиб, 0.25 – 4.0 Мпа босимга мўлжалланган.

Ҳозирги вақтда ёпилиши бошқариладиган, диаметри 200 – 1000 мм бўлган тескари клапанлар ишлаб чиқарилмоқда. Улар тармоқларда сувнинг тескари оқими пайдо бўлганда, қувурларни зарбасиз ўчириш учун мўлжалланган ва автоматлаштирилган насос бекатларига ўрнатилади.

Сув таъминоти тизимлари танланган тартибда ишлашини таъминлаш учун сув босимлари клапанлар ёрдамида шу билан бирга босимни бошқариш қурилмалари ёрдамида бошқариб турилади. Босим бошқарувчиларига айланадиган тўсиқлар ва ҳалқавий зулфинлар киради. Бошқарувчилар тузилиш конструкциясига кўра, босимни ўзидан олдин ёки "ўзидан кейин" автоматик равишда ушлаб туриши мумкин. Бошқарувчиларнинг иккала тури ҳам чўяндан ричагли флансли тайёрланади. Босимга чидамлиги 1.6 МПа.

Тузилиши бўйича иккала турдаги босим бошқарувчилари асосан бир хил (ўзидан олдин) бўлиб, босим бошқарувчида икки секцияли клапани пастдан юқорига (клапан кўтарилганда), ўзидан кейин босим бошқарувчида юқоридан пастга (клапан пастга тушганда) ёпилади.

Сув ўтказиш ва тақсимлаш тизими бир маромида ишлаш шаронтини яратиш мақсадида қувурларда аэроционли қурилмалар ўрнатилади. Улар қувурларнинг юқори нуқталарида йиғилган ҳаволарни чиқариш мақсадида ўрнатилади.

Қувурлардан автоматик кам ҳажмдаги ҳавонинг чиқиши учун фойдаланиладиган зантузлар қўлланилади. Қувурлардаги катта ҳажмдаги ҳавони ташқарига автоматик равишда чиқариш учун ҳаво чиқарувчи ва киритувчи автоматик клапан қўлланилади. Ҳаво киритувчи ва сиқиб чиқарувчи клапанлар (вакуумга қарши клапан) уларда вакуум ҳосил бўлса, сув узатиш қувурларига автоматик равишда ҳаво киритиш, қувурларда вакуум ҳосил бўлганда пастдаги юпқа деворли қувурларни деформациядан ва гидравлик зарбадан сақлаш, шу билан бирга сув узатувчи айрим бўлимларнинг сувини окизишда уларга ҳаво киритиш учун ишлатилади.

Сув таъминоти тизимидан сув олиш учун сув олувчи арматуралар ўрнатилади, уларнинг колонкасига енгил гидрант ва жўмрак қиради. Аҳоли тураржой ва маъмурий биноларига хўжалик-ичиш учун сув жўмраклардан олинади. Баъзи ҳолларда шу мақсад учун сувни кўп тармоқларда ўрнатиладиган колонкаларидан олиш мумкин. Ичимлик сув таъминотида сув олувчи арматураларга сув ичадиган колонкали фонтанчалар киритилади. Улар боғларда, сайилгоҳларда ва бошқа дам олиш масканларида ўрнатилади.

Майдонлар ва кўчаларга сув сепадиган автоцестерналар, сувни одатда енгил гидрантларда олади. Ёнгини ўчириш учун сув ер остида ва ер устида бўладиган енгил гидрантлардан ҳам олинади.

Улар ташқи сув таъминоти тармоқларида ўрнатилади. Кўпинча гидрантлар ер остида ўрнатилади. Бундай гидрантларда тармоқда гидравлик зарба ҳосил бўлишининг олди олинган. Енгил гидрант чўян колонкадан иборат бўлиб, улар таги енгил фланс ёрдамида ўрнатилади. Ер остидаги гидрантлар қувурлардаги қудуқларларда жойлаштирилади.

17 - § Қувурлардаги қудуқларлар ва камералар

Сув узатувчи ва тармоқлардан одатдагича фойдаланишни таъминлаш учун уларнинг арматуралари ва фасон қисмлари флансли уланиб, Қувурлардаги қудуқларлар ва камераларга ўрнатилади. Сув қувурлардаги қудуқларлари йиғма темир-бетондан қурилади. Сув қудуқларининг катта-кичиклигини аниқлаш учун ундаги қувурларнинг диаметрлари фасон қисмлари зулфинларининг ва енгил гидрантларнинг катта-кичиклигини билиш лозим. Қувурлардаги қудуқларларнинг катта-кичиклигини аниқлашда, уларнинг ички девор юзасига бўлган энг кам масофани КМК 2.04.02-97 дан аниқлаш мумкин.

Қувурлардаги қудуқларларнинг эни 2.5 м. гача бўлганда, одатда думалок Қувурлардаги қудуқларлар қурилади. 2.5 мдан катта бўлганда тўғри тўртбурчак шаклида бўлади.

Қудуқлар асосан ишчи камералардан ва огиздан иборат бўлиб, оғзига чўян қопқоқ ўрнатилади. Ишчи камераларнинг баландлиги 1.5 м дан кам бўлмаслиги керак. Қудуқларга тушиш учун оғзи ва Қувурлардаги қудуқларлар деворига пўлат ёки чўян халқалар (скоба) ўрнатилади ёки олиб қўядиган металл нарвонлар ҳам рухсат этилади. Катта диаметрили қувурлар ётқизилганда уларга тегишли коммуникациялар жойлаштириш учун камералар қурилади. Камераларга зулфинлар ўрнатилса махсус қурилмалар ёрдамида уларни ер юзасидан туриб бошқариш иложи яратилади. Сув узатиш учун темир-бетон босимли қувурлар ишлатилади.

Камераларни катгартариш ёки кичрайтириш мақсадида улар ўрнатилган жойда сув ўтказиш учун пўлат қувурлардан фойдаланилади.

Қувурлар тагида ер ости сувлари мавжуд бўлган тақдирда қувурлардаги қудуқларлар ва камераларнинг туби ва деворлари битум ёки цементли қориммадан гидроизоляция қилинади. Камералардан сувларни чиқариб ташлаш учун тубларида махсус чуқурча қилинади. Улардан насослар ёрдамида сув ташқарига чиқариб ташланади. Сув босимининг ички қучлар таъсирида босимли сув таъминлаш қувурларида қўзиш қучлари ҳосил қилади. Бу қучларни қувурлар уланган жойларни ишдан чиқариши мумкин. Улар қувур йўналиши ўзгарган, сув шохобчаларга узатиладиган жойларда, мураккаб тугунларда ва боши берк бўлимларида пайдо бўлади. Қувурларнинг силжиши ва бузилишининг олдини олиш мақсадида Қувурлардаги қудуқларлар ва камераларда ёки тупроқ ичида махсус бетон ёки гиштли таянч қурилмалари қурилади.

18-§ Сув миноралари, сигимлар бўйича умумий тушунча

Сув таъминоти тизимида сигимлар ишини бир тартибда бошқариш ёнгинни ўчириш ва фавқулдда ҳодисалар учун сув захирасини сақлаш, саноат қорхоналарининг технологик эҳтиёжларини қондириш ва насос бекатининг ўз эҳтиёжлари учун сарфланадиган сувни сақлаш учун хизмат қилади. Ўрнатиладиган жой, иш тартиби, сигимнинг бошқарув ҳажмининг тўғри танлаш сув таъминоти тизимини таъмирланишини камайтиради ва ишончлилигини оширади. Бунга сув узатиш бош тармоқларининг бир маромда сув оқизиш, қувурлар диаметрини камайтириш, насос бекатидаги асосий насосларнинг бир зайлда ишлашини таъминлаш орқали эришилади. Талаб қилинган бошқарувчи сигим ҳажми сув узатиш ва тақсимлаш тизимининг ишлаш шароитларини талқин қилиш ва ҳар хил турларини техник-иқтисодий таққослаш орқали аниқланади.

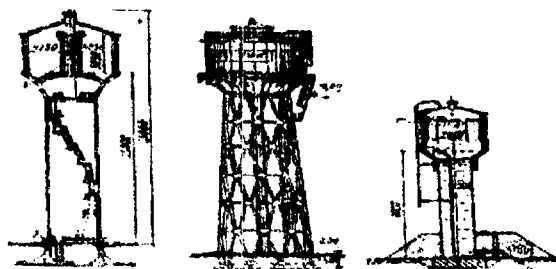
Сув узатиш бўйича сигимлар босимли (актив) ва босимсиз (пассив) бўлади. Биринчи ҳолатда сув истеъмолчиларга талаб қилган босим остида етиб боради. Иккинчи ҳолатда сувни истеъмолчиларга етказиш учун сув кўтариш қурилмалари қуриш керак бўлади. Бошқариш сигимларининг қуйидаги турлари мавжуд.

- босимли сув минораси ва колонкалари;
- резервуарлар;
- пневматик қурилмалар.

Босимли сув миноралари геодезик белгиси бўйича 10 метрдан юқори бўлмаган жойларга сув чиқариш учун босимли сув захираси

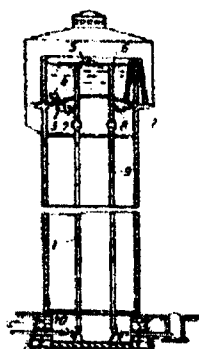
қурилади. Босимли сув қилинганда минора (расм) резервуардан (бак) иборат бўлиб, унда талаб қилинган ҳажмда сув сақланади. Босимли сув минорасининг резервуарлари кўпинча, доира шаклида бўлади. Шу билан бирга сув минорасининг баки баландлиги унинг диаметрига нисбатан катта бўлмагани маъқул. Бу ҳолатда тизимнинг ҳар хил режимда ишлаши осонлашади, тизимдаги босим муаммоларининг маълум даражада олди олинади ва насосларнинг ишлаш шаротини яхшиланади. Босимли сув минораларининг резервуари темир-бетон ёки пўлатдан ясалади. Темир-бетон резервуарларни коррозиядан сақлаш пўлатдан ясалганига нисбатан осонроқ Резервуарларнинг туби текис ёки ботиқ бўлиши мумкин. Ботиқ тагликларнинг ярим сферик эллипс ва радиал конуссимон шаклида бўлиши резервуарлар диаметрининг таги текис резервуарларга нисбатан ортиқча бўлишига олиб келади. Шу сабабли босимнинг ўзгариш қийматини минимум камайтириш мумкин. Агар резервуардаги сувнинг совуқ кунларда музлаш хавфи туғилса унинг атрофига чодир қурилади. Босимли сув миноралари конструкциясига кўра темир-бетон, ғишт ёки тахтадан бўлади. Резервуар ва чодир деворлари орасидаги масофа улардан фойдаланиш шароитига боғлиқ қурилади. Сувни музлашдан сақлаш мақсадида электриситгичлардан фойдаланиш мумкин. Чодирсиз металл миноралар теплоизоляцияли ва теплоизоляциясиз бўлиши мумкин. Минора резервуарининг устки қисми ёпиқ бўлади, томи унинг мустақкамлигини таъминлаш билан бирга ҳарорати ўзгариши ва ифлосланишидан сақлайди. Босимли сув минораларини ушлаб турувчи конструкциялар темир-бетон, метали ва ғишдан қурилиб, архитектура жиҳатидан ҳар хил шаклда бўлиши мумкин. Сув миноралари сув узатувчи-сув олувчи қувурлар билан жиҳозланади. Уларнинг диаметри узатиладиган ёки олинadиган сув сарфининг максимал қиймати бўйича аниқланади. Сув оқиш тезлиги 1-1.2 м/сек олинади. Баъзи пайтларда сув узатувчи ва сув олувчи қувурлар алоҳида-алоҳида қурилиши мумкин.

Бакга оқиб келган сув бакдан тошиш хавфи туғилганда уни автоматик равишда чиқариш учун махсус қувурлар қурилади. Шу билан чўкиндиларни бакдан чиқариб ташлаш, тозалаш учун қувур қурилади. Ёнгинни ўчириш учун захирадаги сув бакдан махсус қувур ёрдамида диспетчер буйруғига биноан олиниши мумкин.



IV. 3.-расм. Сув босимли миноралари

а) Темир бетондан цилиндрсимон стволи билан; б) темир бетондан ствол қисми йиғма элементлардан; в) бўшлиқсиз йиғма метал минора



IV.4-расм.Сув босимли минорасини қувурлар билан таъминлаш схемаси. 1,2-қувур; 3-қайтувчи клапан; 4-тур; 5-клапан тўқувчи қувур; 6-воронка устки қисми; 7-ахлат сувлар чиқариш қувури; 8-задвижка; 9-сувни тўқувчи қувур.

II – насос станциялари билан сувни истеъмолчиларга тўлиғича етказиб бериш қийинлиги ва иложи бўлмаганлиги туфайли сув босимли миноралардан фойдаланилади. Сув минораларида асосий миқдоридан ташқари ёнғинни ўчириш учун ҳам сув бўлиши шарт.

Шуларни ҳисобга олиб сув минорасидаги идишни ҳажми қуйидагига тенг бўлиши керак

(4.3)

бу ерда: – тартибга солиб туриш учун идишдаги сув ҳажми

– бир ички ва бир ташқи ёнғинни 10 минут вақтда ўчириш учун сув захираси.

Сув босимли минораси сув идиши ва уни сақлаб турадиган конструкция ҳамда идишни иссиқ ва совуқдан сақлаш химоя қисмидан иборат. Сув босимли миноралари темир бетондан, гиштдан, темирдан ва

ёғочдан тайёрланади. Сув тармоқлари босимини яратиб бериш учун насослар ишлатилади.

Марказдан қочма насос (МКН) – суёқлик айланувчи иш ғилдирағи марказдан унинг четларига томон ҳаракатланадиган кўракли насос.

МКН – қуйидаги белгиларига қараб турларга ажратилади.

- кичик босимли (20 м гача);
- ўрта босимли (60 м гача);
- юқори босимли (60 м дан юқори). Иш ғилдирағи сонига қараб:
- бир ғилдиракли
- кўп ғилдиракли (юқори босимли насосларга ўрнатилади)

Ғилдирак ўқини (кўтармани) жойлашувига қараб:

- горизонтал жойлашган
- вертикал жойлашган

Қандай суёқликларга ишлатилишига қараб:

- сув насослари
- оқава сув насослари
- қум насослари
- балчиқ тортиш насослари

Вазифасига қараб:

- умумий насослар
- шахталар учун
- артезиан Қувурлардаги қудуқларлари учун (чуқурликка ишлаш

учун)

Насоснинг фойдали қуввати, кВт қуйидагича ҳисобланади:

$$N_{\text{ф}} = \gamma Q H / 1000 \quad (4.1)$$

бу ерда: γ – суёқликнинг солиштирма оғирлиғи p/m^3

Q – насоснинг ҳажмий иш унумдорлиғи $\text{м}^3/\text{с}$

H – насосда ҳосил бўлган (ишчи) босим, м

Насос кўтармадаги қувват, кВт.

$$N = \frac{\gamma Q H}{1000 \eta} \quad (4.2)$$

ифода орқали ҳисобланади.

бу ерда: η – насос қурилмасининг умумий фойдали иш коэффициенти

Марказдан қочма насос бир қатор афзалликларга эга:

1. Мустақкам ва узоқ вақт ишлатиш мумкин;
2. Суёқлик узлуксиз ва бир меъёрга узатилади.

3. Иш унумдорлиги юкори
4. Ишлатиш қулай
5. Вазни енгил ва ўлчамлари кичкина
6. Поршенли насосларга нисбатан арзон
7. Ҳамма қисмлари қуйма шаклда оддий тайёрланган

Унумдорлигини ҳайдаш қувурида силжитувчи механизм ёрдамида ўзгартириш мумкин. Ишлаб чиқаришда суюқликларни узатиш учун марказдан қочма ва поршенли насослардан ташқари махсус насослар ҳам ишлатилади. Махсус насослар қовушқоқлиги юкори бўлган, жуда ифлосланган, чуқур Айлана қувурлардаги қудуқлардаги суюқликларни узатиш учун қўлланилади.

Махсус насослар сифатида роторли (тишли, пластинали, вингли) уюрмали, окимли, пропеллерли насослар, эрлифтлар ва мантежюлар ишлатилади.

Сув қувури насос станциялари биносида насослар, улар учун двигателлар, қувурлар, задвижкалар, текшириш назорат асбоблари, сув ўлчагичлар, электр жиҳозлари ва ҳ.қ жойлаштирилади.

Насос станцияси биноси режада айланма ва тўғри бурчакли бўлади.

Насос ва двигателлар бўйлама ўқга параллел бир қатор ёки икки қатор ва икки қаторли шахмат кўринишида жойлаштирилади. Сув тармоқларининг умумий схемасида жойлашувига қараб, насос станциялари 1 - кўтариш, 2 - кўтариш, кучайтириб берадиган ва айланттирувчи турларига бўлинади. 1 – кўтариб бериш насос станцияси сувни манбадан олиб тозалаш иншоотига, агар тозалаш талаб этилмаса, тўғри тақсимлаш жойига, сув босимли минораларига ва бошқа иншоотларга юборади.

2 – кўтариб бериш насос станцияси сувни тозалаш иншоотларидан истеъмолчиларга узатади. Кучайтириб берувчи насос станциялари, сув тармоқларидаги босимни ошириш учун мўлжалланган.

Сувни айланма ҳаракатини таъминловчи насос станцияси, саноатни сув билан таъминлашда, ишлатилган сувларни совутиш мосламаларига ва қайта корхоналарга узатиш учун хизмат қилади.

Жиҳозларнинг жойлашувига қараб насос станцияси ер устида, чуқурликда ва жуда чуқурда бўлиши мумкин.

Жиҳозларни ҳарактерига қараб горизонтал марказдан қочма насослар, вертикал марказдан қочма насослар, поршенли насослар, ҳаво бўшлиғида сувни кўтариш учун компрессорлар билан таъминланган марказдан қочма насосларга бўлинади.

Бошқарилиш ҳарактерига қараб: насос станциялари қўлда, автоматик равишда ва масофадан туриб бошқарилади.

Очиқ манбадан сув қабул қилаётган 1-кўтариб бериш насос станцияси сўриш баландлигини камайтириш мақсадида чуқурликда ўрнатилади. Насос станцияси 4 – 5 м. чуқурликда бўлганда, веритакал марказдан кочма насослар ўрнатилади.

1 – кўтариб бериш насос станциясида, 2 донадан кам насос ўрнатилмайди ва бир ёки икки донга насос захира бўлади. Ҳар бир насос алоҳида сўрувчи қувурларга эга бўлади. Ҳар бир станция учун сув сарфларини ўлчагичлар ўрнатилади. Жуда кўп тарқалган турбинали тезлиги катта сув ўлчагичдан фойдаланилади.

19-§ Босимли сув колонналари

Босимли сув колоннаси пўлат ёки темир-бетондан ясалиб, туби ясси цилиндр шаклидаги қурилма бўлиб, фундаментига таянади. Улар бор бўйига сув билан тўлдирилади. Колонналар саноат корхоналарини сув билан таъминлашда кенг қўлланилади. Улар босимли сув, минораларига нисбатан арзон, тайёрлаш осон ва улардан фойдаланиш соддадир. Шунинг таъкидлаш жоизки, улардан қувурларда гидравлик зарбадан сақланиш учун фойдаланса бўлади ва бундан ташқари кетма – кет ишлаётган насос бақларидаги оралиқ резервуарларига ўтади.

Босимли сув колоннасининг умумий ҳажмидан маълум бир қисми фойдали ҳажм бўлиб хизмат қилади, яъни талаб қилинган босимда сув узатади, қолган қисми фойдаланиш учун сақланадиган захира суви бўлиб, улардан махсус насос агрегатларини ишга туширишда ёки тармоқда босим камайганда насос агрегатларисиз ҳам фойдаланиш мумкин.

Аксарият ҳолларда босимли сув колонналари тешигини ямаш осон бўлгани учун, пўлатдан ясалади. Темир-бетон колонналар архитектура жиҳатидан бошқа колонналар олдида афзал, аммо бундай колонналар оғир бўлади. Колонналар бошқа табиий тегишли қувур ва арматуралар билан жиҳозланади. Колонналарнинг камчиликларидан бири уларда сувнинг туриб қолиш ҳоллари учрайди, бу ўз навбатида, сув сарфининг ўзгаришига олиб келади.

Назорат саволлари:

1. Сув билан таъминлашда ишлатиладиган қувурлар қандай материаллардан тайёрланади?
2. Қувурларни бир бирига қандай қилиб уланади?
3. Истемолчиларни сув билан таъминлашда сув сифатига қандай талаблар қўйилади?
4. Сув тармоқларида қандай арматуралар ишлатилади?

V БОБ. СУВ МАНБАЛАРИ, ТАБИЙЙ СУВ СИФАТИ, СУВ МАНБАЛАРИДАН СУВ ОЛУВЧИ ИНШОАТЛАР

20-§ Табиий сув манбалари ва уларга қўйиладиган талаблар.

Сув таъминоти тизимида сув манбаларини танлаш муҳим аҳамиятга эга. Танланган сув манбалари тизимининг шакли, технологик чизмаси, сув тозалаш иншоотларининг тури ва сув таъминоти тизимини қуриш ва ундан фойдаланиш учун сарфланадиган маблагга таъсир қилади. Сув манбаларидан истеъмолчилар талаб қилган миқдорда сувни тўхтовсиз олишни таъминлаб бериши ва сув олиниши натижасида сув ҳавзаси ва атроф муҳитда экологик ҳолат бузилмаслиги лозим. Сув таъминоти тизимида асосан иккита сув манбасидан фойдаланилади: Очик, сув манбалари (дарё, сув омборлари, қўллар) ер ости сув манбалари (кора сув, грунтова), артезиан сувлари ва булок сувлари.

Очик сув манбаларидаги сувлар ўз хусусиятига кўра ҳар хилдир. Очик ҳавзалардаги сувлар бактерия ва лойқаларнинг кўплиги, ранги ва тузи камлиги билан ажралиб туради. Ер ости сувлари рангсизлиги, тиниклиги, бактерияларнинг йўқли, таркибида туз миқдорининг кўплиги, шу билан бирга таркибида темир, фтор, эриган газлар борлиги билан ажралиб туради.

21-§ Истеъмолчиларнинг сув сифатига бўлган талаблари

Аҳоли ичадиган ва ҳўжаликда ишлатиладиган сув сифати ДТС 2874-94 талабларига ёки Ўзбекистан Республикасидаги ичимлик суви сифатини белгиловчи норматив ҳужжатлар талабига жавоб бериши шарт. Бу ҳужжатларга биноан сув мазаси ва ҳиди. 20 С да 2 баллдан, ранги платин – кобальт шкаласи бўйича 20⁰ С дан юқори бўлмаслиги, лойқаси 1.5 мг/л., темир миқдори 0.3 мг/л., фтор миқдори 0.7 – 1.5 мг/л., умумий катталиги 7 мг – экв./л.дан ошмаслиги керак Айрим ҳолларда санитария назорати вакиллариининг рухсати билан катталиги 10 мг – экв./л.гача, ранги 35 С гача ва темир миқдори 1 мг/л. гача бўлган сувлардан фойдаланишга рухсат этилади. Сувда кимёвий моддаларнинг концентрацияси ҳам чегараланган: кўрғошин 0.1 мг/л., сурма 0.05 мг./л., рух 5 мг./л., мис 1 мг./л., молибден 0.5мг./л.дан ошмаслиги керак.

Бир миллилитр ичимлик сув 24 соат ичида 37⁰ С да махсус озуқада сақлаганда, ундан ўсиб чикадиган бактериялар сони 100 дан, ичак таёкчаси бактериясининг сони 1л. сувда 3 тадан кўп бўлмаслиги керак Сув реакция активлиги рН 6.5дан кам, 9.5 дан кўп бўлмаслиги лозим. Аҳоли ичадиган ва ҳўжаликда ишлатиладиган сувнинг оптимал ҳарорати

7 – 10°C ҳисобланади, 35°C гача бўлган сувни истеъмол қилишга рухсат этилади.

22-§ Ер ости сувларининг ҳосил бўлиши ва ер остида жойлашиши

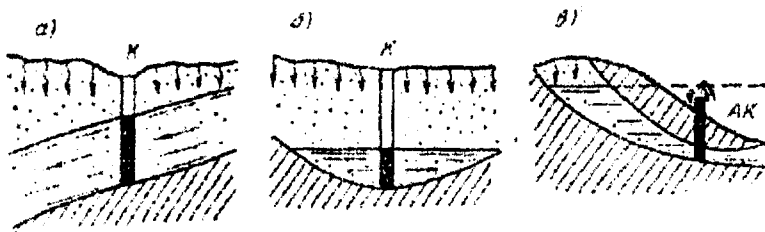
Ер ости сувлар ёгингарчилик ва очик сув манбаларидаги сувларнинг ер қатламига сизиб ўтиши натижасида тоғ жинсларининг ораликлардаги бўшлиқлар ва ер ёриқларида ҳосил бўлади. Сувли қатлам кум, когломерат, охактош, тупроқ ва кўмир аралашмасидан иборат бўлган мухитдан топиши мумкин. Сув ер остидаги турли жинслар орасида пайдо бўлган бўшлиқни сув билан тўлдириб, сувли қатлам ҳосил қилади. Ер ёриқларида ва ғорларда улар сув оқими юзага келтиради. Сувли қатлам остида сув ўтказмайдиган қатламлар жойлашган бўлади. Сув қатламининг устки қисмини беркитиб турадиган қатлам, сув қатламининг томи дейилади.

Босимсиз ер ости сувлар сув қатламининг барча қатламини сув билан тўла тўлдирмасдан, маълум миқдорда эркин юзага эга бўлади ва бу юза сувнинг ер ости юзаси дейилади. Бундай қатламларда айлана қувурлардаги қудуклардаги сув сатҳи сув қатламини очғандаги сув сатҳига тенг бўлади, яъни сув сатҳининг юзасидаги босим атмосфера босимига тенгдир. Сув қатламининг қуввати унинг остидаги сув ўтказмайдиган қатламдан сув юзасигача бўлган, сув қатлами бўйича аниқланади. Ер ости сувлари сув қатламини бутунлай тўлдирган бўлса, уларнинг устидан сув ўтказмайдиган жинслар билан қопланиб, пьезометрик босимга эга бўлади. Бундай ер ости сувларни босимли (артезиан) ёки қатламлар орасидаги сув дейилади. Қувурлардаги қудукларлардаги сув сатҳи қувурлардаги қудуклар, қурилганда учрайдиган сув сатҳидан юқори бўлади. Босимли сув қатламларида босим атмосфера босимидан ката бўлади. Ер остидаги сув қатламларидан ер юзасига сизиб чиқадиган сувлар булок сувлари ҳосил қилади.

Қувурлардаги қудукларлардан сув олинмаган вақтдаги сув сатҳи статик сатҳи дейилади (расм IV.2). Босимсиз ер ости сувларида статик сатҳи сув қатламидаги сув юзасининг сатҳига тўғри келади. Босимли ер ости сувларида қувурлардаги қудуклардаги статик сатҳи шу жойдаги сув қатлами сув сатҳидан юқори бўлади, чунки сув сувли қатламда босим остида бўлади. Қувурлардаги қудуклардан тўхтовсиз сув олиниши натижасида қувурлардаги қудуклардаги сувнинг статик сатҳи пасая боради ва маълум вақтдан сўнг муайян горизонтни эгаллайди, бу сувнинг динамик сатҳи дейилади. қувурлардаги қудуклардан сув қанчалик тез олинса, динамик сатҳи шунчалик пастда жойлашади. Сув олиш тўхтатилса,

кувурлардаги қудуқлардаги сув сатҳи яна статик ҳолатга қайтади. Динамик сатҳи бир марта пасайганда олиниши мумкин бўлган сувнинг миқдорига шу айлана қувурлардаги қудуқларнинг солиштирма дебити дейилади.

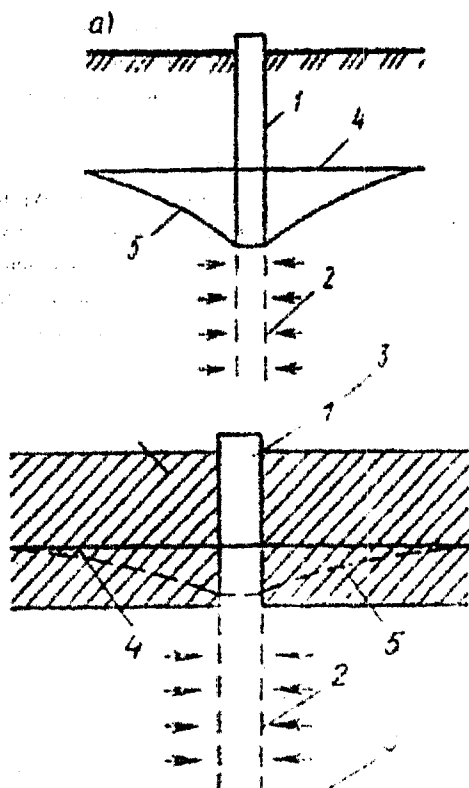
Сувнинг статик сатҳи сув олинганда қувурли қудуқларнинг барча томонларидан маълум масофагача пасаяди. Қувурли қудуқларлар юзасидаги сувнинг пасайиши энг юқори бўлади, ундан узоқлашган сари сув пасайиши камайиб боради ва маълум бир масофага етганда сув сатҳининг пасайиши умуман тўхтайди. Бу пасайиш чизиги депрессия чизиги дейилади. Депрессия чизиги билан чегараланган минтака депрессия воронкаси дейилади.



Расм. V.1 Ҳар хил турдаги сув ости сув схемаси

Депрессия воронкасининг радиуси R қувурлардаги қудуқларнинг таъсир радиуси дейилади. Қувурли қудуқларларни шундай масофада жойлаштириш жоизки, улар ишлаганда бир - бирига таъсир қилмаслиги керак чунки уларнинг депрессиялик воронка радиуслари бир-бирини кесиб ўтса, у ҳолда олинадиган сувларнинг миқдори камайиши мумкин.

Ер ости сувларининг захирасини сунъий усулда ҳам тўлдириш мумкин, бу усул муҳандислик – техник жараён бўлиб, янги ер ости сувлар захирасини тўлдириш мақсадида очик сув манбаларидан фойдаланиб амалга оширилади.



Расм. V.2 Қувурлардаги қудуқлардан сув олиш схемаси

23-§ Сув олувчи иншоотларнинг турлари ва уларни жойлаштириш жойини танлаш.

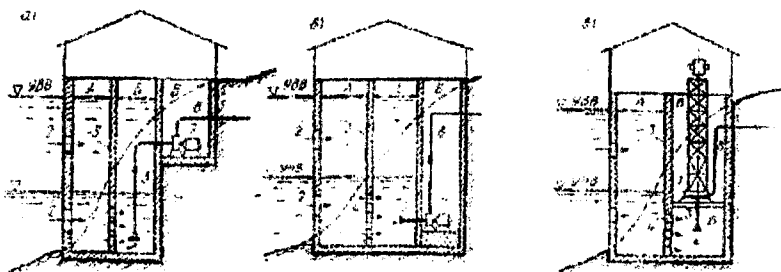
Ер ости сувларидан сув олувчи иншоотларни амалда қуйидаги турларга бўлиш мумкин: қувурли қудуқлар, шахтали қудуқларлар, горизонтал сув эгувчилар, булок сувларини йиғувчи иншоотлар. Сув олувчи иншоотларнинг тури танлаганда, ер ости сувининг жойлашиш чуқурлиги, сувли қатламининг қуввати, сув миқдори ва жойлашиш шаронти инобатга олинади.

Қувурли қудуқларлар ер каърига тик цилиндрик қудуқлар пармалаш орқали қурилади. Кўпинча қувурлардаги қудуқлар деворининг узунлиги бўйлаб, пўлат, азбестоцемент, полиэтилен қувурлар ёрдамида маҳкамланади ва улар ёрдамида қувурли қудуқлар ҳосил қиладилар. Сувни сувли қатлам орасидан олиш учун қувурлардаги қудуқларга қувурлардан ясалган

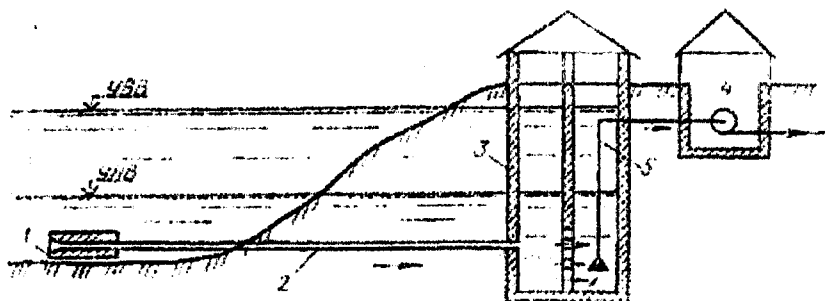
махсус филтрлар жойлаштирилади. қувурлардаги қудуқларлардан сувли қатламда сувлар маълум даражада босимга ва чуқурликка эга бўлганда фойдаланилади. Қувурли қудуқларларнинг диаметри кичик бўлиб, узунлиги маълум даражада узун бўлади. Улар ер остидаги босимли ва босимсиз сувларни олишда ишлатилади. Қурилиши бўйича қувурлардаги қудуқлар деворларини маҳкамловчи қувурлар сувли қатламнинг остидаги сув ўтказмайдиган қатламга ётқизилган бўлиши мумкин. (бундай қувурлардаги қудуқларларни "тўла қувурлардаги қудуқларлар" деб аталади) ёки сув ўтказмайдиган қатламга ётказилмаган бўлиши мумкин (бундай қувурлардаги қудуқларлар "тўла бўлмаган") деб юритилади.

Шахтали қудуқлар бетон, темир – бетон, гишт, тош ёки ёғочдан қурилши мумкин. Улар босимсиз ер ости сувларни олиш учун ишлатилиб, сув ер сатхидан унчалик чуқурликда жойлашмаганда (тахминан 40м.гача бўлганда) қурилади. Аксарият ҳолларда шахтали қувурлардаги қудуқларлар сув ўтказмайдиган қатламгача етказилмасдан (тўла бўлмаган қувурлардаги қудуқларлар). Бундай ҳолларда шахтанинг остки қисмидан ва қисман ён деворларидаги тешикларидан сув олинади. Шахтали қудуқлар қўндаланг қисми бўйича анча майдонни эгаллаб, бўйи қисқа бўлади. Шахтали қудуқларларга сув қатламидаги лойқалар ўтмаслиги учун унинг остки қисмига қум-тошли филтр қурилади. Сув билан таъминлаш тизимида қатта ҳажмда сув талаб қилинганда, бу сувни етказиб бериш учун бир нечта шахтали қудуқлар барпо этилади.

Горизонтал сув йиғувчи иншоотлар сувли қатламлар унчалик чуқур жойлашмаган ва сув қуввати унчалик қатта бўлмаганда қ (5-7м.). Улар дренаж қувурлар ёки галереядан иборат бўлиб, сувли қатлам орасига, сув оқимининг йуналишига тик ҳолда қурилади. Дренаж қувурлар ёки галерея атрофида сунъий филтр ўрнатилади. Сув тупроқдан дренажли қувурлар ёки галереяга ўтиб, махсус сув йиғувчи қувурлардаги қудуқларга оқиб тушади ва у ердан насослар ёрдамида тегишли иншоотларга узатилади. Сув йиғувчи иншоотлар ҳар бири 25- 30 м узунликда жойлаштирилади.



V.3.расм. Қирғокдан сув олиш иншоотлари.



V. 4.расм, Ўзандан сув оловчи иншоат.

Очиқ сув манбаларидан сув оловчи иншоатлар амалда қуйидаги кўрсаткичлари бўйича турларга бўлинади: сув манбаларининг турларига кўра, дарёли, кўлли, сув омборли, денгизли; фойдаланиши бўйича вақтинчалик доимий; эhtiёжи бўйича хўжалик – ичимлик техник суғориш ва х.з.; жойида туриши бўйича бир жойда турадиган, сузувчи; қуввати бўйича кичик ($1 \text{ м}^3/\text{сек}$ сув оловчи), ўртача ($1 - 6 \text{ м}^3/\text{сек}$), йирик ($6 \text{ м}^3/\text{сек}$ дан юқори); иншоатнинг жойлашиши бўйича қирғокли, ўзанли, ковушли; тузилиши ва технологияси бўйича бирлаштирилган, алоҳида ва ковушли; ишончлик даражасига кўра КМК талабига биноан.

Очиқ, сув манбаларидан сув оловчи иншоатларнинг тури танланганда, сув манбаининг қирғок, тузилиши, сув олиш жойидаги сув манбаининг туби тузилиши, сув сатҳининг ўзгариш амплитудаси, яхлаш ва яхламаслиги ва х.з. инobatта олинади. Қирғок, сув олиш иншоатлари ишончлилиқ даражасига кўра биринчи ўринда туради. Бундай иншоатлардан сув қирғокда етарли чуқурлиқ қирғок, қиялиги катта ва қирғок, ҳарсангсиз тупроқдан иборат бўлганда қўлланилгани маъқул.

Уларнинг камчилиги шундан иборатки, қирғоқ, буйлаб сувда оқаётган ифлос моддаларнинг иншоатга кириши эҳтимоли юқори. Бундай иншоатлар қирғоқларда дарё томонга бироз туртиб чиққан ҳолда қурилади.

24-§ Ер ости сувларини олувчи иншоатлар

Қувурлардаги қудуқларнинг конструкциясига маълум даражада еростидида жойлашган сув чуқурлиги, пармаланадиган қатлам тузилиши ва пармалашишлари таъсир қилади. Ерни пармалаш натижасида ҳосил бўладиган цилиндрик шаклдаги тик канал деворлари қувурлар ёрдамида маҳкамланади. Биринчи қувур сув жойлашган сув қатламининг юқори чегарасига туширилади. Шундан сўнг қудуқда кичкина диаметрли қувур туширилиб, сув жойлашган қатламнинг пастки чегарасидан ўтказилиб, сув ўтмайдиган сув тагидаги қатламга озрок ўйиб жойлаштирилади. Қувурлардаги қудуқларда пармалаш ишлари битказилгач, қувурлардаги қудуқларга фильтр туширилади. Фильтрлар тузилиши бўйича ҳар хил бўлиши мумкин.

Қувурлардаги қудуқларлар сув олувчи қисм (фильтр), сув кўтарувчи қисм ва қувурлар оғзидан иборат. Қувурлар оғзи тегишли қурилмалар билан жиҳозланиб, у қувурлардаги қудуқлар, ичида ёки қувурлардаги қудуқлар, ташқарисидаги махсус айвонда жойлаштирилади. Ер ости сувлари анча чуқурликда жойлашган бўлса, ундаги сувни битта қувур билан юқорига кўтариш иложи бўлмайди, чунки қувурлар пастга туширилган сари ер қаршилиги ошиб боради, шу боис қувурлар диаметри камайтирилиб, бир нечта қувурларни ишлатишга тўғри келади. Бу ҳолда қувурлардаги қудуқлар, телескопик кўринишда бўлади. Қувурлардаги қудуқларнинг оғзи жойлашган жой ёки чуқурдаги камера ер сатҳидан камида 0.5м. баландликда бўлиши лозим. Шу билан бирга қувурлардаги қудуқлар, оғзи жойлашган жойда электр ва текширув-ўлчов асбоблари жойлаштириладиган масофа бўлиши керак. Сув қудуғининг ён атрофи зич ёпилиб, қувурлардаги қудуқлар, атрофидан қувурлар орасига ифлос моддалар ва сув ўтмаслиги таъминланади. Қувурлардаги қудуқларларда берилган сарф бўйича қувурлар диаметри, сони ва фильтр узунлиги, қувурлардаги қудуқларлардаги сув сатҳининг пасайиши, қувурлардаги қудуқларлар орасидаги масофалар аниқланади.

Сув ҳаракати барқарор бўлган, мукамал қувурлардаги қудуқларлардаги ер остидаги босимли сув сарфини қуйидагича аниқланади:

$$Q = 2,73 \cdot KmS/lg(R/r)$$

Бу ерда:

K – фильтрация коэффициенти a ;

m – сув қатламининг қуввати;

S – сувни суриш чуқурлиги;

R – депрессия чизигининг радиуси;

r – қувурлардаги қудуқлар, радиуси;

lg – функциянинг интеграл кўрсаткич белгиси аргументга боғлиқ

ҳолда қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$\lambda = r^2 / 4 a t$$

Сув ҳаракати барқарор бўлмаганда қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$Q = -KmS(0,008 Ei) (-\lambda)$$

Мукамал бўлмаган қудуқдаги босимли ер остидаги сув сарфини қуйидаги ифода орқали аниқлаш мумкин:

$$Q = (2,73 \cdot KIS / [lg(1,32 Li/r)])$$

Мукамал қудуқдаги босимсиз ер остидаги сув сарфини қуйидаги ифода орқали аниқлаш мумкин, сув ҳаракати барқарор бўлганда

$$Q = [1,36 K (2H - S) S] / [lg(K(r))]$$

Сув ҳаракати барқарор бўлмаганда:

$$Q = [6,28 K(2H - S)S] / [Ei(-\lambda)]$$

Бу ерда I – сув қабул қилувчи қудуқ қисмининг қисм узунлиги; H – босимсиз сув қатламининг қуввати.

Қувурлардаги қудуқларларда асосий қисми филтрдир. Филтрларнинг қанчалик тўғри танланса ва ўрнатилса, қудуқдаги сув сифати ва қувурлардаги қудуқлардан фойдаланиш шунчалик муваффақиятли бўлади. Амалда ҳар хил филтрлар ишлатилади. Тешикли, симли, турли синч-ўзақли, шағалли филтр турлари мавжуддир. Филтрлар қувурлардаги қудуқларда сув қирадиган ташкилий ишчи қисмининг пастки қисмида жойлашган ёпик қисмдан иборат бўлади. Пастки қисмда жойлашган ёпик қисмдан ишчи қисмдаги тешиклар орқали ўтиши мумкин бўлган майда тупроқ зарраларидан сувни тиндириш мақсадида фойдаланилади. Филтрнинг юқорикисмида жойлашган бўлимда махсус қирқим қилинган (қулф) филтрни пастга тушириш ва уни қувурлардаги қудуқларда маҳкамлаш учун хизмат қилади. Филтрнинг сув қабул қилиш қисми сув оқими жойлашган қатламнинг қувватига боғлиқ бўлиб, талаб қилинган сув сарфини тортиб олишга мўлжалланади. Филтрнинг тиндириш қисми чуқурлиги қувурли қудуқларнинг умумий чуқурлигига қараб, икки метргача бўлиши мумкин.

Симли фильтр тешилган пўлат қувурдан иборат бўлиб, унинг юзасига кўндаланг ҳолда 30 – 40 мм ораликда, диаметри 3 – 5 мм бўлган сим пайвандланиб, унинг устидан қалинлиги 1 – 2,5 мм зангламайдиган пўлат сим 0,5 – 1 мм ораликда ўраб чиқилади. Бундай филтрлар сув жойлашган қатлам шағал ва йирик қумдан иборат бўлганда ишлатилади.

Турли филтрлар ўзаги тешилган қувур устига 5 – 10 мм оралиғида спирал шаклида сим ўралиб, унинг устига жест (пластмасса, пўлат) симдан тўқилган тўр ёпилади. Филтрлар ўзаги полиэтилен, азбестоцементли тешилган қувурлар бўлиши ҳам мумкин.

Синч-ўзақли филтрларда тешикли қувур ўрнига бир-биридан 3 – 4 см ораликда жойлаштирилган, узунлиги 30 см бўлган пўлат ўзақларни бирлаштирувчи халқага пайвандланган қурилма ишлатилади, бундай қурилма юзасига тўр тортилади ёки сим ўралади.

Янги ташкиллаштирилган филтрлар асосан чинни, винипласт, полиэтилен қувурдан иборат бўлиб, унинг юзасидан узунлиги 1,5 – 2,5 мм бўлган тиркичлар қўйилади. Бундай филтрлар сув жойлашган қатлам жинслари йирик моддалардан иборат бўлганда ва жинсларнинг йиригидан сув олганда қўлланилади.

Шағалли филтрлар асосан тешикли қувурлардан иборат бўлади, унинг атрофига сув жойлашган қатлам орасидан сунъий равишда қалинлиги камида 50 мм бўлган шағалдан қатлам ҳосил қилинади.

Шахтали қудуқларни гипс, бетон, темир – бетон ва ёғочдан қуриш мумкин. Қувурлардаги қудуқларларнинг диаметри катта бўлмаганда (8 м), уларни темир-бетонли халқаларда қуриш мумкин. Шахтали қувурлардаги қудуқларлардан сувни тубидан ва маълум миқдорда ён деворларидан олиш мумкин.

Шахтали қудуқ ҳисобланганда, берилган сув миқдори бўйича унинг диаметри ва қувурлардаги қудуқларлар сони аниқланади, белгиланган диаметрда ва сув сатҳининг мумкин бўлган пасайишида қудуқнинг дебети текширилади.

Босимсиз ер ости суvidан, қувурлардаги қудуқлар, тубидан сув олинганда $T > 2$ шартли бажарилганда, шахтали қудуқ дебети қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$Q = 2\pi K S r / [\pi/2 + r/T (1 + 1.18 \lg (H/4H))] \text{ м}^3/\text{соат}$$

Бу ерда T – қувурлардаги қудуқлар, тубидан сув ўтказмайдиган қатламгача бўлган масофа.

25-§ Очик сув манбаларидан сув олувчи иншоотлар ва уларнинг турлари

Топографик – геологик ва гидрогеологик шароитлари, сув олувчи иншоотларнинг жойлашиши ва уларнинг ҳисобли сув сарфига қараб, улар бирлаштирилган ёки алоҳида жойлашган сув олувчи иншоотлар бўлиши мумкин.

Бирлашган сув олувчи иншоотлар (алоҳида жойлашган сув олувчи иншоотларга нисбатан кўп тарқалган) иктисодий жиҳатдан ихчам, ишончлидир. Бирлаштирилган қирғоқдан сув олувчи иншоот темир – бетонли қувурдан ясалади. Унинг олди девори дарё ўзанига чиқарилади. Сув қабул қилувчи қурилмага олдинги деворида жойлаштирилган дарча орқали сув киради, бу дарчага дарёдаги балиқлар ва сувда сузиб юрувчи ҳар хил катталиқдаги моддалар, сув қабул қилувчи қурилма ичига кириб кетишидан сақлайдиган панжара ўрнатилади. Қирғоқ, сув олиш иншооти икки хонадан иборат бўлиб, бирига сув қабул қилувчи, иккинчисига насосларнинг сўриш қувури жойлаштирилади, бу хоналар бир-биридан тўсиқлар билан ажратилиб, бу тўсиқларга сув биринчи хонадан иккинчисига ўтиши учун тўрлар ўрнатилади. Сув кириш дарчасидаги панжаралар орқали сув қабул қилувчи қурилмага оқиб ўтган сув тўрлар орқали насосларнинг сув сўриш қувури жойлаштирилган хонага оқиб ўтади.

Сувни бундай механик тозалаш сув тозалаш иншоотларининг ишлаш шароитини енгилаштиради, қувур ва насосларни ифлослардан сақлайди, айрим ҳолларда саноат сув таъминоти тизимида сувни қушимча тозаламасдан ишлатишга имконият яратади. Тўрлар орқали ўтган сувни насослар сув сўриш қувурлари орқали тортиб олиб, уларни биринчи сув узатиш қувурларига узатади.

Сув олувчи иншоотларнинг устки қисмида тўрларни жойлаштириш ва уларни тозалаш, сув олувчи иншоотлардан фойдаланганда пайдо бўладиган эҳтиёжларни қондириш учун бино қурилади. Қирғоқ қувурлардаги қудуқларлари одатда кўндаланг тўсиқлар билан бир нечта параллел ишлайдиган бўлимларга бўлинади. Йирик насослар ўрнатилганда, уларнинг сони насослар сонига тенг қилиб олингани маъқул, бу сув олиш иншоатини узлуксиз ишлаши ва ишончлилигини оширади, шу билан бирга уларни тозалаш ва таъмирлаш ишларини, сувни тўхтовсиз узатилишини таъминлайди.

Насос бинолари ва сув олиш иншоотларини бирлаштириш ёки насос биноларини сув олиш иншоотларига яқинроқ жойда қуриш мумкин.

Сув олиш қувурлардаги қудуқларларининг ўлчамлари, уларнинг асосий элементлари ва асбоб – ускуналари гидравлик ҳисоблаш орқали аниқланади. Сув қабул қилиш иншоотлари дарё сув оқимининг таъсирида сўрилиб ва ағдарилиб кетмаслиги, бош иншоотнинг атрофи ювилиб кетмаслиги учун текшириб турилади. Ҳисобли сарф ва таклиф қилинган сув оқиш тезлиги бўйича сув оқиб кириш дарчасининг ўлчамлари, тўр майдони юзаси, панжарадаги ва тўрдаги босим пасайиш қиймати ҳамда сув сўриш қувурларининг диаметри аниқланади. Сув олиш қудуғининг битта бўлими учун панжара билан жиҳозланган сув кирадиган дарчанинг умумий майдони юзасини қуйидаги ифода орқали аниқлаш мумкин:

$$F = 1,25 \, q \, K / V$$

Бу ерда F – битта дарчанинг умумий майдони, m^2 ;

K – дарча майдонининг панжара ёки тўр синчлари билан сиқилиб, камайишини ҳисобга олувчи коэффициент, уни қуйидаги ифода орқали аниқлаш мумкин:

$$K = (1 + c/a)^2 - \text{тўрлар учун}$$

$$K = (a+c)/a - \text{панжара учун.}$$

a – икки синч чеккалари орасидаги масофа: см, c – синч қалинлиги, см. V – дарчага кирадиган сув тезлиги, м/сек, (2 – битта дарчага тўтри келадиган сув сарфи, $m^3/\text{сек}$; 1.25 – дарчанинг ифлос нарсалар билан бекилиб қолишини ҳисобга олувчи коэффициенти.

Сув ўтказувчи дарчада ўрнатилган панжаралар кўп ҳолларда ясси темирдан думалок ёки тўғри тўртбурчак шаклидаги чизиклардан ясалиб, уларнинг ораликларидаги масофи 30 – 100 мм бўлади. Тозалаш қулай бўлиши учун улар дарчага олинадиган қилиб жойлаштирилади. Улар тик қўйилган швеллерларга ўрнатилиб, тозалаш лозим топилганда махсус кўтаргичлар ёрдамида сув қабул қилиш иншоотидаги балконга кўтариб олиниб тозаланади ва вақтинча унинг ўрнига захирадаги панжара ўрнатилади. Сув кйрувчи дарчаларнинг остки қисми дарё тубидан камида 0,5 м масофада юқори бўлиши лозим. Чунки дарё остидаги чиқиндилар дарчага кириб келмаслиги керак. Дарчанинг юқори қирраси дарёдаги сув энг кам бўладиган сатҳидан камида 0,3 м пастда ва панжара яхлаб қолмаслик мақсадида, ях қатламнинг энг пастки қиррасидан камида 0,2 м пастда қурилиши лозим. Сув қабул қилиш бўлимидан сув сўриш қувири жойлаштирилган бўлимга сув ўтадиган дарчага тўрлар ўрнатилади, улар ясси ёки айланувчан бўлиши мумкин. Тўрларнинг ҳисобли майдон юзасини юқорида келтирилган ифода орқали аниқлаш мумкин. Ясси тўрларда сув оқиш тезлиги 0,2 – 0,4 м/сек, айланувчи тўрлар учун

0,4 – 0,5 м/сек, олинади. Ясси тўрлар латун, пўлат ёки капрон симлардан тўқилган тасмалар пўлат рамага тортилган бўлади. Одатда тўрлар устма-уст қуйилган икки тасмадан ясалади, биттасининг тешиклари 2х2 мм дан 5х5 мм гача; иккинчисининг тешиклари 20х20 мм ёки 25х25 мм дан иборат бўлиб, тўрлар ифлосланганда, сув босими ошганда биринчи тасманинг йиртилиб кетмаслиги учун икки қаватли қилинади. Тўрлар икки бўлимни ажратиб турадиган тўсиқлар ва пастки қисмдаги швеллерларга ўрнатилади, вақти – вақти билан юқорига қўтарилиб тозаланади, бу вақтда заҳирадаги тўр ўрнатилади.

КМК кўрсатмасига биноан сув сарфи $1\text{м}^3/\text{сек}$ ва сув манбалари ифлос бўлганда айланувчи тўрлар ўрнатилади. Айланувчи тўр бир бирининг устида, горизонтал жойлашган барабанлар устида, эни 2,5 м гача бўлган тасмалардан иборат бўлиб, улар бир – бири билан шарнир орқали алоҳида – алоҳида бирлаштирилган бўлимлар иборат бўлади. Ҳар бир рама тешиклари 0,5х0,5 мм дан 2х2 мм гача бўлган тўрлардан тортилади. Айланувчи тўрлар тузилиши бўйича асосан 3 хил: сувни ички томонидан; ташки томонидан; тўғридан-тўғри узатадиган бўлади. Айланувчи тўрлар ифлосланганда, уларни ювадиган махсус мосламалар билан жиҳозланади. Ювиш учун сарфланадиган сув миқдори 5 – 15 л/сек м^2 ҳисобида олинади.

Дарё ўзани кенг, кирғоғи ясси бўлса, кирғоқда етарли даражада сув чуқурлиги бўлмаса, дарёдаги сув сатҳининг ўзгариши 8 м гача, сув олувчи иншоотларнинг қуввати кам бўлганда, ўзандан сув олувчи иншоотлар қурилади. Насос бекатлари сув бормайдиган жойларда қурилгани сабабли, уларнинг сув сўриш қувурлари анча узайиб кетиши мумкин. Сув сўриш қувурларини анча узун қилиш мақсадга мувофиқ эмас, чунки бу ҳолда сувни етарли даражада етказиш ишончи йуқолади. Шунинг учун ўзандан сув олувчи иншоотларда сув сўриш қувурлари ўзи оқар қувурлар билан алмаштирилади, бу қувурлар ёрдамида насос бекатларига сув таъминлаб берилади.

Ўзандан сув олиш иншоотлари асосан икки хил бўлади: бирлашган ва алоҳида қурилган. Сув олувчи қувурлар ўзандан сув олиш иншоотларининг асосий унсурларидан биридир. Бу қурилма дарёдан сув олишни таъминлаш билан бирга ўзи оқар, сифонли ва сув сўрувчи қувурларнинг сув ўзанида турган қисмини асрайди. Ўзанли сув олиш иншооти сув олиш усули ва сув узатиш категориясига кўра чўктирилган, чўктирилмаган ва юқори сувлар билан чўктирилган турларига бўлинади.

Ичимлик – хўжалик ва саноат корхоналари сув таъминоти тизимида чўктирилган сув олиш қурилмалари кенг тарқалган. Бундай иншоотларда уларнинг ишини ва ҳолатини текшириш, панжараларда тутилган ифлосларни тозалаш, яхлаб қолишдан асраш ва балиқларни иншоотларга тегиб ярадор бўлиши ёки уларни сув иншоотларининг ичига кириб қолишидан сақлаш мақсадида махсус қурилмалар қурилади.

Конструкция бўйича чўктирилган сув олиш иншоотлари сақланмаган (пўлат, юпка деворли темир – бетон) ва сақланган (бетон ёки темир – бетон)дан қурилади. Сув олиш қурилмаси энг минимал сув сатҳидан камида 0,3 м пастда ва яхнинг пастки қиррасидан камида 0,2 м пастда бўлиши лозим.

Сақланмаган пўлат қувурдан ясалган сув олиш қурилмалари сув сарфи $0,5 \text{ м}^3/\text{сек}$ бўлганда ишлатилади.

Қўп миқдорда сув олинганда камерали, гирдобли ва тегишли сув олиш қурилмалари ишлатилади. Гирдобли сув олиш қурилмалари икки хил – очик, ва ёпиқ камерали бўлиши мумкин.

Юқори сув билан чўктирилган сув олиш иншоотларида сувнинг сатҳи энг кам ва ораликда бўлганда, ифлосларни тутиб қоладиган панжара ишини текширишга қулайлик яратилган ва шу билан бирга балиқларни сув олиш иншоотига кириб келмаслик чоралари қўрилган бўлади.

Чўктирилган ўзандан сув олиш иншоотлари дарёдан ўртача ва катта миқдорда сув олинганда ва сув билан таъминлаш юқори даражада амалга оширилганда ишлатилади. Улар фойдаланиш учун анча қулай, аммо, анча қimmatдир. Бундай сув олиш иншоотлари бир – бирига боғлиқ бўлмаган бўлимлардан иборат бўлиб, уларнинг сув олиш тиркишлари бир неча қаторда жойлаштирилган бўлади.

Ўзи оқадиган ва сифонли қувурлар сув олиш иншоотлари қирғоқда жойлашган қудукларни бир – бирига боғлайди. Сув олиш иншоотларини тўхтовсиз ишлатиш мақсадида, уларнинг сони бўлимлар сонига тенг қилиб олинади, аммо бўлимлар сони иккитадан кам бўлмаслиги керак. Ўзи оқар сув қувурлари тўғри чизик бўйлаб етказилади, қувурлар кескин бурилмаслиги, қисқармаслиги, кенгаймаслиги лозим, чунки қувурларда иложи борица чўқиндиларнинг тўпланиб қолмаслиги олди олинishi керак унинг қиялиги 0,005 дан кам бўлмаслиги, ювиш учун сув узатиладиган томонга йуналтирилган бўлиши лозим. Қувурларни ётқизиш усулига кўра ўзи оқар қувурлар пўлат, чўян, темир – бетон, пластмассадан бўлиб, ётқизилган ҳолда қурилади. Сув узатиш қувурлари

дарё тубидан камида 0,5 м чуқурликда ётказилиб, устига тош ёки темир – бетон тўшалади.

Ҳар бир бўлимнинг ўзи оқар ва сифонли қувур диаметри ҳисобли сарф бўйича аниқланади ва бундан ташқари фавқулудда ишлаш шароити учун текширилади. Сувнинг оқиш тезлиги 0,7 – 1,5 м/сек олинади. Сифонли сув ўтказиш қувурлари учун сифоннинг энг юқори нуқтасидаги вакуум, сувнинг ҳарорати 25⁰С гача бўлганда, 6 – 7 м. сув ости босимдан ошмаслиги керак

Дарё ўзанлари сув ўтказувчи жинслардан иборат бўлганда (кум, тош), дарё сувлари улар орасидан сизиб ўтиб, дарё ўзанлари остида сув оқимини ҳосил қилади. Бундай дарё ўзанлари остида пайдо бўлган сувларни олиш учун инфильтрацион иншоотлардан фойдаланилади. Бу иншоотлар ўзининг тузилиши ва ишлаши усулига кўра, ер остида жойлашган сувларни олувчи иншоотлардан фойдаланади. Дарё ўзани остида жойлашган сувларни олишга тик сув олувчи иншоотлар (қувурли ёки шахтали қувурлар), горизонтал олувчилар (дренажли галерея ва сув олувчилар) қурилади. Сув олувчи иншоотлар дарё ўзани остида ёки дарё қирғоғида жойлашган бўлиши мумкин.

Дарё сувларини инфильтрация усулида олиш ўзининг бир қанча афзалликларга эга. Дарё сувлар жинслар орасидан сизиб ўтиш натижасида сув сифати бир неча бор ошади ва санитария ҳолати яхшиланади, шу билан бирга саёз дарёлардаги, шу билан бирга ўзанлари ўзгарадиган ва барқарор бўлмаган дарё сувларини ишлатиш иложи бўлади.

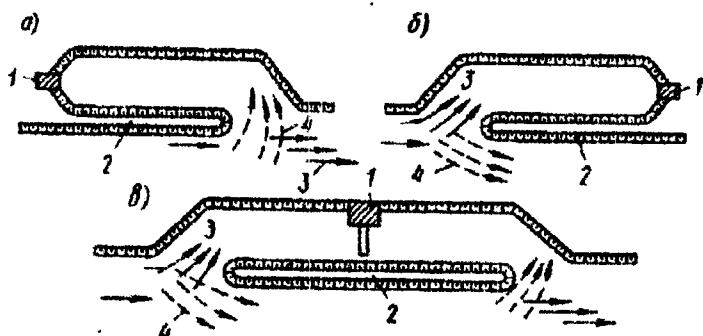
Сифонли сув олиш иншоотларидан ўзи оқар қувурлардан сув ётказиш чуқурлигини камайтириш мақсадида фойдаланилади. Сифонли сув олиш қувири қирғоқдаги қувурлардаги қудуқлар томонига маълум миқдорда кўтарилган бўлиб, унинг энг юқори нуқтасида хавони чиқариш қурилмаси билан жиҳозланади.

Кўп миқдорда чўкиндилар ва ях парчалари оқиб келаётган дарёда ва дарёдан сув оладиган жойда маълум миқдорда чуқурлик ҳосил қилиш мақсадида ковушли сув олиш иншоотларини қуриш мумкин. Улар дарё қирғоқларини қирқиш ёки сув ўзанида махсус ковланган чуқурлик ёки дарё фарватори бўйича чўзилган дамба ёрдамида, сунъий равишда ҳосил қилинган қултиқдан иборат. Ковушли сув олиш қурилмаларининг сув тошганда сув босадиган ва сув босмайдиган турлари бўлиши мумкин. Сув босмайдиган ковушлар дарё ўзанига сўрилганлик даражасига кўра, дарё ўзанига маълум миқдорда тўла сўрилган ёки қирғоқда чуқурлаштирилган

бўлиши мумкин. Сув киришига кўра, пастдан, юкоридан бурчак остида кирадиган бўлади. Конструкцияси бўйича ўзини ювиб кирадиган, икки киришли, киришда сувни бошқарадиган ва ҳ.з. бўлиши мумкин.

Ўзандан сув олувчи иншоотлар ишончлик даражаси бўйича иккинчи ўринда туради. Бу иншоотлар дарё ўзани кенг, кирғокдари ясси, бўйида чуқурлиги етарли ва дарё кирғокларининг сув билан ювилиши эҳтимоли юқори бўлганда қурилади.

Ковушли сув олувчилар сув олишнинг ишончлилиқ даражаси биринчи ўринга қўйилганда, ўрта ва кўп миқдорда сув олинганда ($3 - 6 \text{ м}^3/\text{сек}$) қўлланилади. Бундай иншоотлар кўпинча муз ва қиров ҳосил бўладиган ва сув таркибида лойқалар кўп бўладиган дарёларда сув олиш учун ишлатилади.



V.5 – расм. Сув қабул қилувчи ковушлар схемалари:

1 – сув олиш иншооти; 2 – тўғон; 3 – юкоридаги оқимлар; 4 – пастки оқимлар.

Назорат саволлари:

1. Сув билан таъминлаш тизимида қандай сув манбаларидан фойдаланилади?
2. Сув билан таъминлашда сув манбаларига қандай талаблар қўйилади?
3. Қандай ер ости сувларини биласиз?
4. Қандай очик сув манбаларини биласиз?

VI БОБ. ТАБИЙ СУВЛАРГА ИШЛОВ БЕРИШ

26-§ Табиатдаги сувларнинг физик - кимёвий хусусиятлари

Табиатдаги сув сифати унинг физик – кимёвий хусусиятлари ва бактериялари билан ифлосланганлиги билан ўлчанади. Сувнинг физик хусусиятларига унинг ҳарорати, ранги, лойқалиги, мазаси ва ҳиди киради. Кимёвий хусусияти унда эриган кимёвий моддаларининг мавжуд даражаси билан белгиланади. Табиатда сувларнинг асосий физик хусусиятини кўриб чиқамиз. Ер юзасидаги очик сувларда ҳар доим лойқалик (муаллақ моддалар) бўлади. Очик сувлардаги муаллақ моддаларнинг миқдори мг/литр билан белгиланиб, улар сувда кўп ва кам миқдорда бўлиши мумкин. Сувнинг лойқалиги йил давомида жуда ўзгариб туради. Сувнинг ранги деганда сувдаги гуминг моддаларнинг таъсири натижасида рангининг ўзгаришига айтилади. Сувнинг ранги гшатин-кобальт шкаласи бўйича градусларда ўлчанади. Табиатда сувнинг мазаси ва ҳиди ҳар хил бўлади. Мазаси бўйича сувлар нордон, шўр, аччиқроқ ширинроқ бўлади. Бошқа турдаги мазаларни (мисол учун металлники) бегона маза дейилади. Сув ҳидлари табиий ва сунъий бўлади. Табиий ҳид (ботқоқ, чириган ҳид, лойли ҳид, ўтли ҳид, водород – сульфид гази ва бошқалар) тирик ва жонсиз организмлардан, ўсимликлардан, дарё қирғоқлари ювилишидан ҳосил бўлади. Сунъий ҳидлар сув ҳавзаларига тозаланмаган оқова сувлар ташланишидан ва сувларни реагентлар – хлорли, фенолли, нефтли, хлор – фенолли ва бошқалар орқали ишлов берилмасидан пайдо бўлади. Сувнинг ҳиди ва мазаси 5 балли шкала бўйича ўлчанади: 1 – жуда кучсиз; 2 – кучсиз; 3 – сезиларли; 4 – аниқ; 5 – жуда кучли. Табиатда сув ҳарорати ҳар хил бўлади. Очик, сув ҳавзаларида сув ҳарорати ҳаво ҳароратига боғлиқ бўлади. Очик, сув манбаларидаги сув ҳарорати унинг чуқурлиги караб ўзгаради. Ер ости сувининг ҳарорати йил давомида асосан ўзгармайди (одатда 5 – 14 °C).

Табиий сувларнинг кимёвий кўрсаткичлари турлича бўлади. Табиий сувлардан сув таъминоти тизимида фойдаланганда уларнинг куруқ қолдиғи, каттиклиги, оксидланиши, реакцияга активлиги, ишқорийлиги каби кимёвий кўрсаткичлари, шунингдек таркибида темир, марганец, кремний бирикмалари, хлоридлар, сульфатлар, фторлар, йод ва бошқалар мавжудлиги муҳим аҳамиятга эгадир. Куруқ қолдиқ мг/литрда ўлчаниб, сувдаги органик ноорганик моддаларнинг (газлардан ташқари) умумий миқдори белгиланади. Уни аниқлаш учун маълум миқдордаги тозаланмаган сув буғлатилиб, қолган қолдиқ 110 °C да оғирлиги

ўзгармайдиган бўлгунча қурилади. Бундан ташқари, қуйдирилган қолдиқ деган иборада сув таркибидаги ноорганик моддаларнинг миқдори (газлардан ташқари) тушунилади.

Сувнинг қаттиқлиги сув таркибида эриган калций ва магний тузларининг миқдори бўйича белгиланади. Сув қаттиқлиги карбонатли ва карбонатсиз қаттиқликга бўлинади. Карбонатли ва карбонатсиз қаттиқликларнинг умумий йиғиндисидан сувнинг умумий қаттиқлиги дейилади. Карбонатли қаттиқлик деганда, сувдаги калций ва магнийнинг карбонатли ва бикарбонатли борлиги белгиланади. Карбонатсиз қаттиқлик дейилганда сувда калций ва магнийнинг карбонатсиз тузлари - сульфатлар, нитратлар, силикатлар, хлоридлар борлигини билдиради. Сув таркибидаги бикарбонат, карбонат, гидрат ва кучсиз кислота тузлари сувнинг ишқорчилигини белгилайдиган омиллардир. Шунинг учун сув бикарбонатли, карбонатли ва гидратли ишқорликларга ажратилади.

Табиатдаги сувнинг ишқорлиги одатда унинг карбонатли қаттиқчилигига тенг бўлади ва мг/экв литр да ифодаланади.

Оксидланишда сувда органик ва тез оксидланадиган ноорганик моддалар борлигидан далолат беради ва у 0.2 л белгиланади.

Актив реакцияси сувда водород ионларининг қанчалик борлигини pH билан белгиланиб, бу ифода сувдаги водород миқдорининг тесқари логарифмининг курсатади, бошқача айтганда, $pH = 7$ бўлса нейтрал реакция, $pH < 7$ бўлса кислотали реакция, $pH > 7$ бўлса ишқорий реакция бўлади.

Темир сувда темир II – оксиди ёки темир III – оксиди ҳолида учрайди. Ер ости сувларида темир кўпинча эриган икки валентли ҳолда учраса, ер юзидати очиқ турларда қоллоид ва бошқа моддалар билан бириккан ҳолда ва ягона нордон гумин ҳолида учрайди, шу сабабли бундай сувларнинг ранги ўзгариши мумкин. Марганец кўпинча ер ости сувларида темир билан бирга карбонатли темир II – оксиди ҳолида учрайди. Хлоридлар ва сульфатлар асосан барча турдаги табиий сувларда бўлиб, кўпинча калций, магний ва натрий сувлари ҳолида учрайди. Бу моддаларнинг одамлар соғлигига катта аҳамияти бор. Азотли бирикмаларнинг сув таркибида учраши сув хавзаларининг ифлос оқова сувлар билан ифлосланганидан далолат беради ва улар сувда нитрат, нитрит ва аммиак шаклида учрайди.

Сувнинг бактерия ва вируслар билан ифлосланиши 1 мл сувдаги бактериялар сони, коли – индекс ёки унинг тесқари қиймати коли – титр билан аниқланади. Одамлар ҳаёти учун сув орқали касаллик тарқатувчи бактериялар, гепатит, корин, тифи, вабо, полиомелит ва

бошқа касалликлар хавфлидир. Сув сифатини санитария-эпидемиологик нуктаи назардан текшириш учун сувдаги бактериялар сони, яъни ичак таёкчаси (коли бактериялари) аниқланади.

27-§ Табиий сувларга ишлов бериш усуллари

Табиий сув манбаларидаги сув сифати ўрганилганда, уларни қандай усулда ва нимадан тозалаш зарурлиги маълум бўлади. Одатда сув тозалаш усуллари ва сув тозалаш иншоотларини танлашда, авваламбор истеъмолчилар томонидан сувга қўйилган талаблар ва сув манбаларидаги сув сифатига боғлиқ хусусиятлар эътиборга олинади. Маиший – ҳўжалик ва саноатда ичиш учун мулжалланган сувлар тайёрланганда, сувлар асосан тиндирилади, рангсизлантирилади, зарарсизлантирилади ва зарур ҳолларда юмшатилади. Бу мақсадга эришиш учун ҳар хил технологик усуллардан фойдаланилади. Тиндириш жараёнида сув таркибидаги муаллақ зарралар сув таркибидан ажратиб олинади. Бунинг учун сувни талаб қилинган тозалаш даражасига кўра, тиндиргичлар, гидроциклонлар, центрофугалар, муаллақ заррали қатламлардан ўтказиш, фильтрлаш усулларида фойдаланиб амалга ошириш мумкин. Сув махсус ховузларда тиндирилганда, муаллақ моддаларнинг чўкиши зарраларнинг катта-кичиклигига боғлиқ, шу сабабли кичик заррали муаллақ моддалар кўп вақтгача иншоат остида чўкмасдан сувда сузиб юради. Тиндириш жараёнини тезлаштириш мақсадида сувга кимёвий реагентлар (когулянтлар) қўшилади. Сувга когулянтлар қўшилгач, улар фильтрларга ёки муаллақ заррали қатламлардан ўтказишга юборилиши мумкин. Когуляцияланган сувнинг тиндиргичлар ва фильтрлардан ўтказилиши сувни рангсизлантиради. Сувни рангсизлантиришда сувга оксидлайдиган моддалар – хлор, озон, перманганат, калиф, когулянтлар қўшиш натижасида сувдаги ранг берувчи моддалардан тозалаш мумкин.

Сув таркибидаги бактериялар, шу билан бирга касал тарқатувчи бактерияларни йўқотиш мақсадида сув зарарсизлантирилади. Зарарсизлантириш мақсадида хлор, озон ва ультрабинафша нурлардан фойдаланилади.

Сув сифатини яхшилашда бошқа йулар, масалан, тузсизлантириш, юмшатиш, дегозоциялаш, йодлаш каби усуллар қўлланилиши мумкин.

28 - § Сувларга ишлов беришнинг асосий технологик усуллари

Сув тозалаш иншоотлари сув таъминоти тизимидаги асосий элементлардан бири ҳисобланади ва бошқа иншоотлар билан узвий боғлиқдир. Сув таъминоти объектининг жойлашишига қараб, тозалаш бекатлари танланади. Сув тозалаш бекатлари кўпинча истеъмолчиларнинг сув билан таъминлайдиган сув манбаларига яқин жойлаштирилади ва шу сабабли улар насос бекатининг биринчи босқичидан унча узоқликда бўлмайди. Сув тайёрлаш амалиётида реагентли ва реагентсиз, тозалаш даражасига кўра, технологик жараён сони ва улардаги босқичлар сонига, босимли ва босимсиз технологик чизмалари мавжуд. Тозалаш иншоотларининг тузилишини ҳал қилиш дан аввал, сув тозалаш жарёнининг технологик чизмаси, шу билан бирга тозалаш иншоотларининг тури, сони ва иншоотларнинг кўрсаткичларини аниқлаб олиш зарур.

Аҳоли тураржойларини сув билан таъминлашда (сув манбаидаги сув сифатига кўра) сув тозалаш схемасини бир босқичли ёки икки босқичли ёки кўп босқичли чизмада амалга ошириш мумкин.

V.1 расмда сув ичимлик маиший – хўжалик учун узатилганда, сув тозалаш иншоотларини ўзаро жойлаштиришнинг икки босқичли чизмаси келтирилган. Унда сувни тозалашдаги когуляциялаш, горизонтал тиндиргичда тиндириш, филтрлаш ва хлор ёрдамида зарарсизлантириш муаммолари ҳал этилган. Насос бекатининг биринчи бекатидан узатилаётган сув авваламбор аралаштиргичга узатилади, ундан сувни коагуляциялаш учун реагент эритмаси юборилади ва аралаштиргичда реагент билан сув ўзаро аралаштирилади. Сув аралаштиргичдан реакция камерасига юборилади, бу иншоотларда сувдаги кичик зарралар катталашиб, парчалар ҳосил қилади, шундан сўнг сув дастлаб горизонтал тиндиргичдан, ундан кейин филтрдан ўтади. Филтрдан ўтган сув қувурлар орқали тоза сув резервуарига узатилади. Тоза сув резервуарига сув узатадиган қувурга сувни зарарсизлантириш учун хлор узатилади.

Айрим ҳолларда сувга хлор икки марта ҳам юборилиши мумкин: аралаштиргичдан олдин ва иккинчи филтрдан сўнг. Сувни бир босқичли тозалаш схемаси танлаганда, сувни тозалаш учун филтрлаш ёки муаллақ чўкмали тиндиргичларни қўллаш мумкин.

Сув тозалаш бекатларида сув бир иншоатдан иккинчи иншоатга қувур ёки тарновлар орқали ўзи оқиб ўтади. Шу боис иншоатларнинг ўзаро жойлашишига қувур ва иншоатларда йўқотилган босим қиймати маълум даражада таъсир қилади. Шунинг учун иншоатлар бир – бирига нисбатан, улар орасидаги қувурлар ва иншоатларнинг ўзида йўқотилган босим қиймати инобатга олинган ҳолда жойлаштирилади. Айрим ҳолларда сув тозалаш бекатларида сувлар бир иншоатдан иккинчи иншоатга босим остида ўтиши мумкин. Бундай чизмада насос бекатининг иккинчи босқичи керак бўлмай қолади, яъни сув тозалаш бекатида тозалангач, тўғридан-тўғри истеъмолчиларга узатилса бўлади. Сувни тозалаш даражасига қараб, тўла ва чала тозалаш чизмасидан фойдаланиш мумкин. Сувни тўла тозалаш чизмасидан ичимлик сув тайёрлашда, чала тозалаш чизмасидан техник сув тайёрлашда қўллаш мумкин.

29-§ Коагуляциялаш

Сув таркибидаги жуда майда коллоидли ва ажралган ҳолдаги модда зарраларнинг молекуляр тортишиш кучи таъсирида, уларни бир – бирга ёпиштириб катталаштириш коагуляциялаш дейилади. Табiiй сувларни тозалашда коагуляциялашнинг асосан икки тури мавжуд. Реакция камераларида мавжуд бўладиган эркин хажмда коагуляциялаш ва донатор материаллар билан тўлдирилган қатламда ёки муаллақ моддалар чўкмалари массасида контактли коагуляциялаш. Коагуляциялаш натижасида сув таркибидаги майда моддалар йириклашиб, парчалар ҳосил қилади, натижада лойқалар сувдан ажралиб қурилмалар тубига чўкиш эҳтимоли ошади. Сувни тиндириш ва рангсизлантириш учун улар тиндиргич ва филтрларлан ўтказилади, бу жараёни жадаллаштириш ва самарадорлигини ошириш мақсадида сув таркибидаги тутиб қолиш лозим бўлган моддалар коагуляцияланади.

Сув таркибидаги майда коллоидли ва ажралган ҳолдаги модда зарраларида коагуляциялаш жарёинини вужудга келтириш учун сувга кимёвий реагент-когулянтлар қўшилади.

Ҳозирги вақтда коагуляциялашда кўп қўлланадиган реагентларга аллюминий сульфат тузи $Al_2(SO_4)_3$, темир кўпораси $FeSO_4$ ва $FeCl_3$ хлорли темир киради. Тозаланган сувга аллюмин сульфат тузи $Al_2(SO_4)_3$, солинганда авваламбор у десстерланиши натижасида аллюминий катион билан сульфат аниони ҳосил бўлади $Al_2(SO_4)_3 \rightarrow 2 Al^{3+} + 3 SO_4^{2-}$.

Шундан сўнг аллюминий иони гидроизоляцияланиши натижасида чўкинди ҳолатдаги алюминий гидрооксид ҳосил қилади.



Водород катиони кўрсатилган жараёнда тескари таъсир қилади. Водород иони сув таркибидаги гидрокарбонат ионлари билан бирга карбонат ангидритни ҳосил қилади.



Агар бу реакцияда сувнинг табиий ишқори етишмаса, у ҳолда сувни кўшимча ишқорлаш керак бўлади. Бунинг учун оҳак ёки сода ишлатилади.

Сувга когулянт сифатида темир купораси FeSO_4 қўшилганда, у сувда темир II гидрооксидини ҳосил қилади, бунинг ўзи эса эриган кислород билан реакцияга киришиб, темир III гидрооксидини ҳосил қилади, оксидлаш жарёни сувнинг рН кўрсаткичи 8 дан кам бўлмаганда тез боради.

Шу сабабли сувга сўндирилган оҳак қўшишга тўғри келади. Баъзи ҳолларда оксидлаш жарёнини тезлатиш мақсадида хлор қўшилади. Кўпинча тозаланадиган сувни юмшатиш керак бўлганда, сувга когулянт сифатида асосан темир купораси ишлатилади.

Тозаланадиган сувга солинадиган когулянт миқдори КМК 2.04.02 – 97 курсатмаларига мувофиқ аниқланади. Рангли сувлар учун когулянт миқдори қуйидаги ифода орқали аниқланади.

$$D = 4\sqrt{K}$$

Бу ерда K – тозаланадиган сув ранги, градус.

Юқорида айтганимиздек тозаланадиган сувда табиий ишқор кам бўлганда, коагуляциялаш жараёни муваффақиятли бориши ва ундаги ишқор миқдорини кўпайтириш учун оҳак ёки сода қўшилади, уларнинг миқдори қуйидагича аниқланади:

$$D_n = K_n (D_k / I_k - I_0) + 1;$$

Бу ерда D_k – ишқорлаш вақтидаги сувсиз когулянтнинг максимал миқдори, мг/литр;

I_k – сувсиз когулянтнинг эквивалент массаси мг/мг. экв.

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 57$; $\text{FeCl}_3 = 54$; $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = 67$. K_n – коэффициенти, оҳак учун = 28, сода учун = 53, I_0 – сувнинг энг кам ишқорлиги мг. экв/л.

Агар ҳисоблаб топилган киймат манфий чикса, у ҳолда сувни кўшимча ишқорлашга ҳожат қолмайди.

Коагуляциялаш жараёни ҳамда сув тозалаш иншоотларининг самарадорлигини ошириш мақсадида флокулянтлардан фойдаланиш мумкин.

Флокулянтлар — юкори молекулали моддалар бўлиб, минерал ёки органик бўлиши мумкин.

30 - § Реагент хўжалиги ва микдорловчилар

Тозалаш бекатларидаги сувни коагуляциялаш бекатларида реагент хўжалик иншоатлари ва микдорловчи қурилмалар қурилади. Сув тозалаш бекатларига етказиб бериладиган когулянтлар курук ҳолатда ёки аралашмалар концентрацияси ҳолида бўлиши мумкин. Когулянтларни тозалаш ва сувга тиндиргич ёки муаллақ чўкмали тиндиргичларгача етиб боргунча солиш мумкин. Когулянтларни тозаланадиган сувга аралашма эритма ёки кукун, майда донатор ҳолида солинади. Курук ҳоллардаги реагентлар уйилган ёки махсус идишларда юкори концентрацияли аралашмаларнинг махсус сифимларида сақлаш мумкин. Ҳозирги вақтда когулянтларни суёқ ҳолда сақлаш кенг тарқалган. Бунинг учун катта ҳажмдаги сифимларга когулянт бўлаклари солиниб, 30% дан юкори концентрацияли аралашма тайёрланади. Концентрацияли аралашма керак бўлган вақтда тақсимлаш бакига узатилади, у ерда керакли микдорда сув аралаштирилиб, талаб этилган концентрация ҳолига келтирилади, шундан сўнг микдорловчи қурилма орқали сувга солинади. Аллюминий сульфат тузи курук ҳолда бўлаклар шаклида тозалаш бекатларига келтирилади ва қатламлари баландлиги 1.5 — 2 м бўлиб, тўкилган ҳолда захирада сақланади.

Захирадаги когулянтлар эритиш учун махсус сифимларга солиниб, сувда концентрацияси 10 — 17% етгунча эритилади. Шундан сўнг улар тиндирилади ва сарфланувчи бакларга юборилиб, концентрацияси 4-10% етгунча сув билан аралаштирилади, шу концентрацияли когулянт эритмаси микдорловчилар орқали сувга қўшилади.

Когулянтлар бакларда эритилганда, уларнинг эриш самарадорлигини ошириш мақсадида ҳаво юборилади, уларни механик аралаштиргичлар ёрдамида аралаштириш ва насослар ёрдамида тўхтовсиз циркуляциялаш мумкин. Когулянтларни эритиш ва тақсимлаш сифимлари кичик қурилмалар учун пластмассали ёки ёғочли, катта қурилмалар учун темир — бетонли бўлиши мумкин.

31-§ Реагентларни сув билан аралаштириш

Сув таркибига қўшиладиган реагентлар сифатли таъсир килиши учун уларнинг сув билан тез ва тўла аралашшини таъминлаш лозим. Бу махсус қурилма — аралаштиргичлар ёрдамида амалга оширилади.

Реагент эритмаси миқдорловчилардан ўтгандан сўнг аралаштиргичнинг бош қисмига ёки уларга сув узатадиган қувур олдига юборилади. Мавжуд аралаштиргичлар ишлаш хусусиятига кўра, иккига бўлинади: гидравлик яъни реагентлар сувнинг ўз оқимидан фойдаланган ҳолда амалга оширилади ва механик яъни аралаштириш ҳаракат киладиган механизмлар иштирокида амалга оширилади. Биринчи гуруҳ аралаштиргичларга тик тўсиқли, тешикли ва сув оқимли қурилмалар киради.

Тешикли аралаштиргичлар темир – бетон ёки металлдан ясалган тарновнинг ичига тик тўсиқлар ўрнатилган иншоотдир. Одатда учта тўсиқ ўрнатилади. Тўсиқлар орасидаги масофа аралаштиргичнинг энига тенг қилиб олинади. Сувнинг аралаштиргичдаги оқиш тезлиги охириги тўсиқдан сўнг 0,6 м/сек ва ўртача оқиш тезлиги 1 м/сек га тенгдир. Бир тўсиқдаги тешикларнинг умумий майдони йиғиндиси $\omega = q/v$, ҳар бир тешикнинг юзаси $\omega = \omega_1/p$, бу ерда p – тешиклар сони, амалда тешикларнинг диаметри 20 – 100 мм бўлади. Ҳар бир тўсиқнинг тешикларида йуқоладиган босим $h = v_0^2 / (\mu^2 \cdot 2g)$ бу ерда μ – сарф коэффиценти а 0,65 – 0,75 га тенгдир. Тўсиқ олдидаги сув сатҳи тўсиқлардаги барча тешиклар сув остида бўлиши керак. Тешикли аралаштиргичларда реагент сув билан яхши аралашади. Тўсиқли аралаштиргичлар, бу тўғри туртбурчакли тарнов бўлиб, унда кетма – кет бир нечта тирқишли тўсиқлар ўрнатилади. Бу тирқишлар сув оқими йуналиши ва оқим тезлигини ўзгартириш мақсадида қурилади. Сувнинг тарновдаги 0,6 м/сек ва тирқишлардаги оқиш тезлиги 1м/сек тенг. Тўсиқлар орасидаги масофа тарнов энининг икки бараварига тенг қилинади.

Тик (ўрамли) аралаштиргичлар цилиндрик ёки планда тўғри тўртбурчак шаклида бўлиб, унинг остки қисми конус ёки пирамида шаклида бўлади. Тозаланадиган сув остки қисмида жойлаштирилган қувур орқали узатилади, реагент эритмаси конус қисмида жойлаштирилган қувур орқали юборилади. Аралаштириш сув оқими тезлигининг ўзгариши туфайли амалга оширилади. Сув қувурдан чиққанда аралаштиргичнинг тор қисмидан кенг конусли қисмига ўтиши натижасида оқим тезлиги ўзгаради.

Аралашган сув аралаштиргичнинг юқори қисмида жойлаштирилган тарнов орқали оқиб кетади. Аралаштиргичнинг конусли қисмининг тор юзасида сув оқиш тезлиги 1 м/сек, цилиндрик қисмида 25 мм /сек тенг. Камерада сувнинг бўлиш вақти 1,5 – 2 мин. Конус қисмининг қиялиги 30 – 45°. Бундай аралаштиргичлар сувни тиндириш ва

юмшатишда ишлатилади. Баъзи бир қурилмаларда реагентларни сув билан аралаштириш махсус қурилмаларсиз, яъни реагент эритмалари насосларнинг сув тортиш қувурларига ёки тозалаш иншоатларига сув узатувчи қувурларга тўғридан-тўғри юбориш орқали амалга оширилади.

Механик аралаштиргичларда сувни реагентлар билан аралаштириш мажбурий аралаштириш орқали амалга оширилади. Одатда улар цилиндрлик ёки планда тўртбурчак шаклидаги резервуар бўлиб, баландлиги энидан икки барабар катта бўлади. Бунда аппарат диаметрининг аралаштириш диаметрига нисбати 2 – 6 қийматга тенг бўлиши мумкин. Аралаштириш учун пропеллерлерли, турбинали, парракли аралаштиргичлардан фойдаланилади. Улар тик ўқда жойлаштирилгани учун радиал ва айланма оқим ҳосил қилади. Ўқдаги аралаштиргичлар сони аралаштиргич чуқурлигига кўра аниқланади. Механик аралаштиргичларда сув 0,75 мин. дан 5 – мин.гача бўлиши мумкин.

32-§ Реакция камераси

Реакция камераси маълум бир гидравлик шароитда лойқа зарраларни ўзаро бириктириб, паға – паға парчалар ҳосил қилади ва уларнинг тиндиригичда тезда чўкишига имконият яратувчи иншоатдир.

Паға - паға парчалар ҳосил бўлиши сувга реагентлар қўшилишидан бошланади ва бу жараён нисбатан секин боради. Шу сабабли керакли катталиқдаги паға-паға парчалар ҳосил қилиш учун 10 мин.дан 30 мин.гача вақт талаб этилади. Паға – паға парчалар ҳосил бўлиши учун сувни бир маромда аралаштириш муҳим аҳамиятга эга. Сувни аралаштириш вақтида сувнинг оқиш тезлиги паға – паға парчаларнинг реакция камерасида чўкмаслиги ва уларнинг қайтадан парчаланиб кетмаслигини таъминлаши лозим.

Ҳозирги вақтда шаҳар сув тозалаш иншоотларида механик ва гидравлик реакция камералари қўлланилади. Гидравлик реакция камераларига ўрамли, шағалли, тўсиқли, гирдобли турлари киради. Бу реакция камералари тиндиригич таркибда қурилиши мумкин.

Тўсиқли камералар тўғри тўртбурчак шаклида темир – бетондан ясалиб, унинг узунлиги бўйича эни камида 0,7 м. оралиқда бўлган тўсиқлар қўйилиб, йўлақлар ҳосил қилинади ва шу йўлақларда сув маълум тезликда оқиб ўтади. Камерада сув оқиш тезлиги 0,2 – 0,3 м/сек. Одатда тўсиқли реакция камералари тозалаш бекатларининг қуввати суткасига 30 минг м^3 дан ошганда қўлланилади.

Ўрамли камералар темир – бетондан ясалган тўнтарилган конус ёки пирамида шаклидаги резервуар бўлиб, конус ҳосил қилиш бурчаги 50 – 70°

бўлади. Сув қурилманинг пастки қисмидан юкори қисмига ҳаракат қилади, натижада сувнинг ҳаракат тезлиги маълум миқдорда камаяди, шу тезликнинг ўзгариши ҳисобида сув камера ичида аралашади. Сувнинг оқиш тезлиги 0,7 – 1,2 м/сек дан 0,004 – 0,005 м/сек гача ўзгаради.

Гирдобли камералар кўпинча тик тиндиргич билан бирлаштирилиб, тиндиргичнинг марказий қувурида жойлаштирилади. Сув камеранинг юкори қисмида жойлаштирилган иккита махсус найчалар орқали юборилади. Бу найчалар сувни қувурнинг ички деворига уринма ҳолатида юборишга шароит яратади. Сув бу найчадан секундига 2 – 3 м. тезликда чиқиши сабабли сув камеранинг ички деворлари юзасида айланма ҳаракатланиб, юкоридан пастга оқади. Камеранинг қуйи қисмида айланма ҳаракатни тўхтатиш учун ёғочдан баландлиги 0,8 – 1,0 м. ва ораликлари 0,5 x 0,5 м бўлган панжара шаклида тўсиқ ўрнатилади. Камерада сувнинг бўлиш вақти 15 – 20 мин.

Ясси парракли камераларда сувни аралаштириш электродвигатель ёрдамида ҳаракатга келтириладиган киргичлар ёрдамида амалга оширилади. Ясси парракли камерада ҳаракатланувчи киргичлар тик ва горизонтал ўқларда жойлаштирилган бўлиши мумкин. Бу қурилма темир-бетонли ҳовуздан иборат бўлиб, унда сувга 10 – 20 минут давомида ишлов берилади. Ҳовузнинг ўртасида тик ўқда киргичлар жойлаштирилади. Сувнинг камерадаги ўртача оқиш тезлиги 0,2 – 0,25 м/сек

33-§ Горизонтал тиндиргичлар

Горизонтал тиндиргичлар режада тўғри бурчак шаклида бўлиб, темир – бетондан қурилади. Тозаланадиган сув тиндиргичнинг бир томонига тарнов ёки қувурлар ёрдамида узатилиб, сув тиндиргичнинг бутун узунлиги бўйича қарама – қарши томонга оқиб ўтади ва тарновлар ёрдамида тозаланган сув йиғиб олинади. Горизонтал тиндирувчилар кўпинча бир – биридан сув тушаётган қисмининг ҳар хиллиги билан фарқ қилади. Тиндирувчининг олдидаги ва охириги деворларидан 1 – 2 м. масофада тешик деворлар қурилади, бу тиндирувчига тушаётган ва ундан чиқаётган сувнинг тезлиги бир меъёрга бўлишини таъминлайди. Деворнинг таги эса чўкинди йиғиладиган қисмидан 0,3 – 0,5 м. юкоригача тешиксиз бўлади.

Барча турдаги тиндиргичларнинг майдон юзаси КМК 2.04.02 – 97 талабига биноан икки давр учун – кишда сув сарфи энг кам бўлганда, сувдаги лойканинг миқдори энг кам бўлган давр учун ва сув сарфи энг кўп бўлганда сувдаги лойканинг миқдори энг кўп бўлган давр учун аниқланиши керак.

Горизонтал тиндиргичнинг майдон юзаси қуйидаги ифода орқали аниқланади.

$$F = \alpha q / 3,6 U_0, \quad \text{м}^2$$

Бу ерда q – суткадаги энг кўп ва энг кам сув истеъмол қилиш давридаги ҳисобли сарф $\text{м}^3/\text{соат}$;

U_0 – сувдаги лойқа заррачаларининг чўкиш тезлиги, $\text{мм}/\text{сек}$,

α – тиндиргич ҳажмидан фойдаланиш коэффиценти 1,3 га тенг.

Тиндиргич узунлиги қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$L = (N_{\text{урт}} V_{\text{урт}}) / U_0, \text{ м}$$

Бу ерда $N_{\text{урт}}$ – тиндиргичда чўкинди чўкадиган қисмининг ўртача баландлиги, 3 – 3,5 м. олинади; $V_{\text{урт}}$ – тиндиргич бошланишида сувнинг горизонтал ҳаракатининг ҳисобли тезлиги, $\text{мм}/\text{сек}$, лойқаси кам бўлса, 6 – 8 $\text{мм} / \text{сек}$, ўртача лойқали учун 7 – 10 $\text{мм} / \text{сек}$, лойқали учун 9 – 12 $\text{мм} / \text{сек}$, олинади. Горизонтал тиндиргичларда тутилган чўкмалар механик ёки гидравлик усулда ташқарига чиқарилади.

34-§ Тик тиндиргичлар

Тик тиндиргичларда тиндириладиган сув пастдан тепага тик ҳолатда ҳаракатланади. Тиндиргичларнинг ишчи қисми доира шаклида, марказида цилиндрик қувур жойлаштирилиб, пасти кесик конус (пирамида) шаклида бўлади. Марказий қувурда гидробли реакция камераси жойлаштирилиши мумкин. Сув қувур орқали марказий қувурга юборилади, сув камерада юқоридан пастга ўтиб камеранинг остки қисмида ўрнатилган тўсикка урилиб, тиндиргичнинг чўкиндилар чўкадиган қисмига ўтади. Тиндиргичга ўтган сув пастдан юқорига ҳаракат қилади ва тиндиргичнинг юқори қисмидаги тарновларга оқиб ўтади, тиндирилган сув қувурлар ёрдамида ташқарига чиқарилади. Тиндиргичда тутилган чўкиндилар тиндиргичнинг остки қисмига чўқади ва улар қувур ёрдамида вақти-вақти билан ташқарига чиқарилади. Чўкиндилар тиндиргичда сув пастдан юқорига оқаётганда тиндиргич остита чўқади. Чўкадиган модда зарраларининг ҳаракати сувнинг оқиш тезлиги ва модда зарраларининг катталигига боғлиқдир. Тик тиндиргичда икки тезлик ҳам тик йуналган бўлиб, лекин қарама-қарши томонга қаратилган бўлади.

Тик тиндиргичларда ишчи қисмининг майдон юзаси икки ҳолат учун аниқланиши керак ва у қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$F = Bq / 3,6 V_n N_n$$

Бу ерда q – суткадаги энг кўп ва энг кам сув истеъмол қилиш давридаги ҳисобли сарф $\text{м}^3/\text{соат}$; V_n – тиндиргичда юқорига оқадиган сув оқимининг

ҳисобли тезлиги мм/сек; N_n – тиндиргичлар сони; B – тиндиргич ҳажмидан фойдаланиш ҳажми 1,3 – 1,5 олинади.

Тиндиргичлар сони 6 дан кам чиққанда битта тиндиргич захирага олинади. Чўкиндилярни тиндиргичдан ташқарига чиқариш оралиғида тиндиргичнинг ишлаш вақти қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$T = W_{\text{чун}} N_n b / q (C_b - M_n),$$

Бу ерда $W_{\text{чун}}$ – чўкиндиляр йиғиладиган қисмининг ҳажми, м^3 ;

b – сиқилган чўкиндилярнинг ўртача суюқлиги, $\text{гр}/\text{м}^3$;

M_n – тиндиргичдан чиқадиган лойқа миқдори, $\text{гр}/\text{м}^3$, 8 – 15 $\text{гр}/\text{м}^3$ олинади;

C_b – сувдаги лойканинг умумий миқдори $\text{гр}/\text{м}^3$, у қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$C_b = M + K_k D_k + 0,25 K + B_{\text{из}}$$

Бу ерда M – дарё сувининг лойқалиги $\text{гр}/\text{м}^3$;

D_k – когулянт дозаси $\text{гр}/\text{м}^3$;

K_k – когулянтнинг тозалигини ҳисобга олувчи коэффициент, тозаланган алюминий сульфат учун 0,5, тозаланмаган сульфат алюминий сульфат учун 1,2, хлорли темир учун 0,7 олинади;

K – тозаланадиган дарё сувининг гуллаганлиги, градус;

$B_{\text{из}}$ – сувга оҳак қўшилганда унинг таркибидаги эримаган моддалар $\text{гр}/\text{м}^3$, у қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$B_{\text{из}} = D_k / K_k + D_c$$

Бу ерда K_k – оҳакдаги кальций CaO миқдори; D_c – оҳак меъёри $\text{гр}/\text{м}^3$.

Тиндиргичлар чиқиндиларни чиқариш орасидаги тиндиргичнинг ишлаш вақти 1 – 2 соатдан кам бўлмаслиги ва 24 соатдан ошмаслиги керак. Агар тиндиргич ичига реакция камераси жойлаштирилса, у ҳолда тик тиндиргич майдонининг умумий юзаси қуйидагича аниқланади:

$$F_{\text{умум}} = F + f, \quad \text{м}^2$$

бу ерда, F – тиндиргич ишчи қисмининг майдон юзаси м^2 ; f – реакция камерасининг майдон юзаси м^2 .

35-§ Радиал тиндиргичлар

Радиал тиндиргичлардан, одатда тозаланадиган сув миқдори кунига 30 минг м^3 дан кўп бўлганда қўлланилади. Бу тиндиргичларнинг аввалги тиндиргичларида тутиладиган чўкиндиляр механизациялаштирилган усулда ташқарига чиқарилади. Шу сабабли уларни сув таркибидаги муаллақ моддалар миқдори кўп 2000 мг/л. бўлганда қўллаш мақсадга

мувофиқ курилади. Радиал тиндиргичлар доира шаклида темир – бетондан курилади.

Тозаланадиган сув тиндиргич ўртасида ўрнатилган қувур орқали тиндиргичга юборилади. Ўртадан ўтган қувурнинг тиндиргичга чиққан оғзи кенгайтирилган бўлиб, кенгайтирилган қисмининг атрофида ости беркитилган ва тешикли деворларга эга бўлган цилиндр жойлаштирилади. Бу цилиндр сувни тиндиргич буйлаб, бир текисда тарқалиши ва оқишини таъминлайди. Сув тиндиргичда радиал қўшилишда ҳаракат қилади. Тозаланган сувлар тиндиргич параметри буйлаб тарновга йиғилади ва қувурлар ёрдамида ташқарига чиқарилади.

Тиндиргичда тутилган чўқиндилар кўракли металлдан ясалган, аста-секин айланадиган ферма ёрдамида тиндиргич ўртасига йиғилади ва насос ёрдамида ёки ўзи оқар қувурлар ёрдамида ташқарига чиқарилади. Радиал тиндиргичнинг сув юзаси қуйидагича аниқланади:

$$F = 0,2 (q/U_0) + f;$$

Бу ерда q – тозаланадиган сув миқдори $\text{м}^3/\text{соат}$;

f – ўртадаги сувни таркатувчи камеранинг юзаси м^2 .

36-§ Муаллақ чўкмали тиндиргичлар

Тозаланадиган лойка сув муаллақ ҳолатдаги дастлабки чўккан чўқиндилар қатламлари орасидан ўтказилса, сувни тиндириш жараёни анча жадаллашади. Сувнинг дастлабки ҳосил бўлган чўқиндилари билан мулоқотда бўлиши бирмунча йирикроқ ва зичроқ парчалар ҳосил бўлишига имконият яратади. Мулоқот муҳити сув оқимини тиндиргичнинг ҳажми буйлаб бир текисда оқишига ёрдам беради ва шу билан лойканинг гидравлик кўрсаткичларини кескин яхшилайти, сувдаги лойқаларнинг чўкиш тезлиги 2 – 3 баробар ортади.

Тозаланадиган лойка сув муаллақ ҳолатдаги дастлабки чўккан чўқиндилар қатламлари орасидан ўтказиладиган иншоотлар муаллақ чўкмали тиндиргичлар дейилади.

Муаллақ чўкмали тиндиргичларда сувни тиндириш тиндиргичларга нисбатан бирмунча жадаллароқ кечади, сувнинг иншоатда бўлиш вақти ҳам камаяди, шу билан бирга иншоотларнинг ҳажми ҳам кичиклашади.

Муаллақ чўкмали тиндиргичлар орасида йўлакли муаллақ тиндиргич энг кўп тарқалган. Бу тиндиргич режада тўғри тўртбурчак шаклида бўлиб, сув тозалувчи қисмининг таги пирамида шаклида, иккита сув тозаловчи қисмлари ўртасида эса чўкма йиғиладиган қисми жойлаштирилади, унинг пастки қисми пирамида шаклида бўлади. Пирамидали қисмининг юзаси юқоридаги қисмга нисбатан кичик бўлгани

учун бу ерда сув тезроқ кўтарилиб, чўкмани чўқтирмасдан туради. Пирамида тагидаги қувурлардан чиқаётган сув бир меъёрда кўтарилиши учун тешиклар тепасига кўтаргичлар ўрнатилади.

Тозаланадиган сув қувурлар орқали муаллақ чўкмали тиндиргич иккита бўлимининг таг томонидан юборилади. Сув шундай тезлик билан юбориладики, юқорига кўтарилиш жараёнида тиндиргичнинг тиндириш бўлимларидаги лойка қалқиб туради, кейинги бериладиган сув эса ана шу қалқиб турган чўкма орқапи ўтади. Иншоатнинг тепасидаги тарновлар орқали тоза сув йиғиб олинади, қалқиб турган чўкма кўпайиб кетса, у тиндиргичнинг чўкинди йиғиладиган бўлимига ўртадаги деворга қурилган дарчалар орқали ўтиб, шу ерга чўқади. Чўкинди тепасида тоза сув ҳосил бўлади, бу сув иншоат юқорисига ўрнатилган қувурлар орқали йиғиб олинади.

Тоза сув олиш муаллақ чўкинденинг қалинлигига бoғлиқ, бу чўкинденинг қалинлиги кўпинча 2 – 2 м бўлиб, ундаги сув кўтарилиш тезлиги 0.5 – 1.2 м/сек бўлади.

Чўкмали тиндиргичларнинг сув тиндириладиган қисмининг юзаси қуйидагича аниқланади:

$$F_{T_2} = qK_{pb} / 3,6 V_m,$$

Бу ерда, K_{pb} – сув тиндириладиган ва чўкма йиғиладиган қисмиларга тақсимланиш коэффициенти;

q – тозаланадиган сув сарфи м³/соатда;

V_m – сувнинг тиндирувчи қисмидан кўтариладиган тезлиги мм/сек

Чўкма йиғиладиган қисмининг юзаси қуйидагича аниқланади:

$$F_{чук} = (1 - K) / q \cdot 3,6 \alpha V_{чук}$$

Чўкма қабулқилувчи дарчаларнинг пастки четидан ёки чўкмани қабул қилувчи қувурларнинг тепасидан конус қисмининг тик шаклига ўтадиган қисмигача бўлган оралиқ 1-1.5м.дан кам бўлмаслиги керак. Тиндиргичнинг чўкма йиғиладиган қисминингҳажми қуйидагича аниқланади:

$$V_{чук\ йиг} = (q (c - m)) / 6_{урт} NT,$$

Буерда, c – сувадаги лойканинг умумий миқдори мл/л;

m – тиндиргичдан чиқаётган сув таркибидаги лойка миқдори мг./л;

T – чўкма сиқиладиган вақт 3 – 12 соат;

$6_{урт}$ – маълум бир вақт давомида сиқилган чўкма суюқлиги,

N – ҳисобланаётган тиндиргичлар сони.

Назорат саволлари:

1. Табиатдаги сувларга қандай усулда ишлов берилади?
2. Тозаланадиган сувни коагуляциялаш дегани нимани билдиради?
3. Сув билан таъминлаш системаси реакция камераси нима мақсадда ишлатилади?
4. Тиндиргичлар табиий сувни тозалашда нима мақсадда ишлатилади?

37-§ Сув тозалаш иншоотларини танлаш учун асосий кўрсаткичлар ва уларни ҳисоблаш

Очиқ табиат дарё сувларининг аксарият қисми лойқалиги, ранги, таркибидаги бактерияларнинг кўплигидан ташқари ичимлик сув учун қўйилган талабларга жавоб беради.

Шунинг учун шаҳар ва аҳоли турар жойлари сув таъминоти учун сув тозалашда сувни лойқаси, ранги ва таркибидаги бактерияларни йўқотиш учун иншоотлар лойиҳаланади ва қурилади.

Аҳоли ичадиган ва ҳўжалик мақсадларида ишлатиладиган сувларни тозалашда ишлатиладиган асосий сув тозалаш усуллари уни тиндириш, рангсизлантириш ва зарарсизлантиришдан иборат.

Маниший-ҳўжалик мақсадларидан ташқари саноат корхоналари учун ҳам бир неча хил сув тозалаш усуллари мавжуд. Саноат корхонаси қай даражадаги сувнинг тозаллиги зарурлиги қараб усуллар танланади.

Тиндириш деб сувни муаллақ заррачалардан тозалашга айтилади. Талаб қилинган тозалаш даражасига қараб сувни ховузларда тиндириш, гидроциклонларда центрифугалаш, муаллақ чўкмали қатламлардан ўтказиб тиндириш, филтрлаш усули қўлланилади.

Сувни ховузларда тиндириш, муаллақ чўкмали қатламлардан ўтказиш, донатор ашёлар билан тўлдирилган филтрлардан ўтказишдан олдин шу иншоотларнинг ишлашини тезлаштириш учун сув коагулянтланади, сувга металл тузлари эритиб солинади. Бунинг натижасида сув тиндирилади ва тиндириш жараёнида анча рангсизланади.

Сувни рангсизлантиришда у рангли коллоид заррачаларидан ва эриган ҳолда бўлган сувга ранг берувчи моддалардан тозаланади.

Бунинг учун сув коагуляцияланиш, оксидлайдиган моддалар-хлор, озон, перманганат калий қўлланиши ва яна рангсизлантиришда сув активлаштирилган кўмидан ўтказилиши мумкин.

Сувни зарарсизлантиришда ундаги ҳар хил касаллик тарқатувчи бактерия ва вируслар йўқотилади. Шу мақсадда сувни кўпинча хлорлаш,

ультрабинафша нурлари билан нурлантириш, озонлаш ва бошқа усуллар қўлланилади.

Демак дарёдан олиб ичимлик сув тозалашда сувнинг лойқалиги ва ранги асосий кўрсаткич ҳисобланади. Бактериялар эса фақат дарё сувларида эмас, ер ости сувларида ҳам бўлади, шунинг учун сувнинг бу кўрсаткичи ҳамма сувлар учун таалуклидир.

Сувнинг лойқалиги ва рангини асосий кўрсаткич деб олишимизга сабаб, худди шу кўрсаткичлар сув тозалашда кўп реагентлар ишлатишини талаб қилади, бу эса тозаланган сувни таннархига катта таъсир қилади. Сув тозалаш иншоотларини танлашда яна асосий кўрсаткич бу сув тозаловчи станциянинг қанча сув тозалашидир.

КМК 2.04.02 – 97 ана шу учта кўрсаткичга қараб ва сув тозалашда реагент қўллаш ва қўлламаслигига қараб асосий иншоотлар турини олишни тавсия қилади (IV.1 – жадвал).

IV.1 – жадвал

Т/р	Иншоатлар таркиби	Қўллаш шароитлари		Станция куввати м³/ кун
		Лойқалиги мг/л	Ранги Градус	
Сувга коагулянт ва флокулянт қўшиб тозаланганда				
1	Тез ишловчи фильтр а) босимли фильтр б) очик фильтр	50 гача 20 гача	50 гача 50 гача	5000 гача 50000 гача
2	Тик тиндиргичлар-тез ишловчи фильтрлар	1500 гача	120 гача	5000 гача
3	Горизонталь тиндиргичлар-тез ишловчи фильтрлар	1500 гача	120 гача	30000 гача
4	Контакт олд фильтрлар-тез ишловчи фильтрлар (икки поғонали фильтрлаш)	300 гача	120 гача	Ҳар қандай
5	Муаллак чўкмали тиндиргичлар – тез ишловчи фильтрлар	50 дан 1500 гача	120 гача	5000 кўп
6	Бирламчи ва иккиламчи тинитув-чилар-тез ишловчи фильтрлар	1500 кўп	120 гача	Ҳар қандай
7	Контакт тиндиргичлар	120 гача	120 гача	Ҳар қандай
8	Горизонталь тиндиргичлар ёки			

	муаллақ чўкмали тиндиргичлар, сувни қисман тозалаш учун	1500 гача	120 гача	Ҳар қандай
9	Йирик қумли филтрлар, сувни қисман тозалаш учун	80 гача	120 гача	Ҳар қандай
10	Радиаль тиндиргичлар, сувни қисман тозалаш учун	1500 кўп	120 гача	Ҳар қандай
11	Кувурли тиндиргич ва босимли филтр (Струя типидаги)	1000 гача	120 гача	800 гача
Сувга коагулянт ва флокулянт қўшмасдан тозаланганда				
12	Йирик қумли филтр, сувни қисман тозалаш учун	150 гача	120 гача	Ҳар қандай
13	Радиаль тиндиргичлар сувни қисман тозалаш учун	1500 кўп	120 гача	Ҳар қандай
14	Секин ишловчи филтрлар, қумни механик ёки гидравлик усул билан ювишда	1500 гача	50 гача	Ҳар қандай

*Сув тозалашда қўлланиладиган асосий реагентлар ва улар дозасини
аниқлаш*

Сув тозалашда реагентлардан коагулянтлар $Al_2(SO_4)_3$, $FeCl_3$ ва флокулянтлардан полиакриламид (ПАА), актив кремний кислота, К-4 қўлланилади.

Кўпинча коагулянт сифатида $Al_2(SO_4)_3$ ва флокулянт сифатида ПАА қўлланилмоқда. Ёрдамчи реагент сифатида оҳак қўлланилади.

КМК 2.04.02 – 97 бўйича лойка сувларни тозалашда алюминий сульфат тузи $Al_2(SO_4)_3$ дозаси қуйидаги жадвалда берилгандек олинади (IV.2 – жадвал).

IV.2 – жадвал

Сув лойқалиги, мг/л	Коагулянт дозаси, мг/л
100 гача	25 - 35
100 - 200	30 - 40
200 - 400	35 - 45
400 - 600	45 - 50
600 - 800	50 - 60
800 - 1000	60 - 70
1000 – 1500	70 - 80

Эслатма: Юкорида келтирилган коагулянт дозалари коагулянт моддаси ичидаги $Al_2(SO_4)_3$ га нисбатан берилган. Сув тозалаш станцияларида ишлатиладиган коагулянт таркибида $Al_2(SO_4)_3$ миқдорида 33% ини (тозаланмаган техник коагулянт дейилади) ёки 50% ини (тозаланган техник коагулянт дейилади) ташкил қилади.

Агар тозаланадиган сув фақат контактли тиндиргич ёки филтрдан ўтказилса юкорида келтирилган коагулянт дозасини 10 – 15% кам олишни КМК тавсия қилади.

Рангли сувлар учун коагулянт дозаси $D_k = 4\sqrt{C}$ ифодаси орқали аниқланади. Бу ерда C – платин – кобальт шкала билан ўлчанадиган сув ранги, градусда. Флокулянт ПАА дозасини эса, у коагулянт қўшилган сувга қўшилганда қуйидагича олиш керак:

Тиндиргич ёки муаллак чўкмали тиндиргичлар олдидан сувга қўшилганда IV.3 – жадвалда келтирилгандек олинади.

IV.3 – жадвал

Сув лойқалиги, мг/л	Сув ранги, градус	Сувсиз ПАА дозаси, мг/л
10 гача	50 кўп	1- 1,5
10 - 100	30 - 100	0,3 - 0,6
100 - 500	20 - 60	0,2 - 0,5
500 - 1500	-	0,2 - 1,0

икки поғонали филтрлар билан сув тозалашда филтрлар олдидан қўшилганда – 0,05 – 0,1 мг/л олинади.

бир поғонали усулда сув тозалашда контакт тиндиргич ёки филтр олдидан сувга қўшилганда – 0,2 – 0,6 мг/л олинади.

Ўзбекистон дарё сувларини тозалашда коагулянт $Al_2(SO_4)_3$ дозасини қуйидагидек олиш керак (IV.4 – жадвал).

IV.4 – жадвал

Сув лойқалиги, мг/л	Коагулянт дозаси, мг/л
100 гача	5 гача
100 – 200	5 – 10
200 – 800	10 – 15
800 – 1000	15 – 20
1000 – 1500	20 – 25
1500 – 2500	25 – 30
2500 – 10000	30 – 40

Ўзбекистон дарё сувларини тозалашда ПАА дозасини, агар ПАА коагулянт қўшилган сувга қўшилса қуйидагича олинади (IV.5 – жадвал).

IV.5 – жадвал

Сув лойқалиги, мг/л	ПАА дозаси, мг/л
10 - 100	0,3 гача
100 - 500	0,3 - 0,5
500 - 2500	0,5 - 0,8
2500 – 10000	0,8 - 1,0

Айрим ҳолларда ПАА сувни тозалашга ўзи яхши таъсир қилади. Агар ПАА ни бир ўзи сувга қўшилса уни дозасини юқорида келтирилган дозадан икки марта кўп олиш керак.

Ўзбекистон дарё сувларини тозалашда қуйдаги технологик тузумни олса бўлади:

1. Сув лойқаси 20 мг/л гача бўлганда реагент қўшиб тез ишловчи фильтрлар;

2. Сув лойқаси 20 – 300 мг/л бўлганда реагент қўшиб контакт тиндиргичлар;

3. Сув лойқаси 300 – 1000 мг/л бўлганда реагент қўшиб горизонталь тиндиргич ва тез ишловчи фильтрлар;

4. Сув лойқаси 1000 – 10000 мг/л бўлганда реагент қўшиб горизонталь тиндиргичда тиндириш ва контакт тиндиргичлар;

5. Сув лойқаси 20 – 500 мг/л бўлганда реагентсиз горизонталь тиндиргичда тиндириш ва коагулянт контакт тиндиргичлар;

6. Сув лойқаси 200 – 10000 мг/л бўлганда коагулянт ва флокулянт бирга қўшилса горизонталь тиндиргичлар ва тез ишловчи фильтрлар.

Агар коагулянтни флокулянтсиз ишлатилса, сув ишқорлиги кам бўлган сувларга коагулянт яхши таъсир қилмайди. Шунинг учун сув ишқорлиги кам бўлган ҳолларда сувга оҳак ёки сода қўшилади.

Бу моддалар дозаси қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$D_{\text{ишк}} = K (1/e D_k - I_{\text{ишк}} + 1) \text{ мг/л } | 1 |$$

бу ерда $D_{\text{ишк}}$ – сувни ишқорлаш учун сарфланадиган ишқор миқдори, мг/л да;

e – коагулянтни эквивалент оғирлиги, у мг-экв/л да бўлиб,

$AL_2(SO_4)_3$ учун 57, $FeCl_3$ учун 54, $Fe_2(SO_4)_3$ учун 67 олинади:

D_k – сувга қўшиладиган коагулянт дозаси, мг/л да;

$I_{\text{шк}}$ – сувнинг минимал ишқорлиги, мг-экв/л да олиниб, табиат сувлари учун корбанат қаттиқликка тенгдир.

K – сув ишқорлигини 1 мг – экв/л га ошириш учун керак бўладиган ишқор миқдори, у оҳак учун 28 мг/л, сода учун 53 мг/л олинади.

Юқоридаги ифода билан ҳисобланганда натижа минуслик чиқса, у ҳолда сувни ишқорлашда талаб килинмайди.

Сув тозалани иншоотлари таркиби

Юқорида келтирилган 1-жадвалда қўлланиладиган асосий иншоотлар кўрсатилган. Лекин шу асосий иншоотларни қўллаш учун яна кўпгина бошқа иншоотларни танлаш ва ҳисоблаш керак.

Агар дарёдан сув олиб тозаламоқчи бўлсак қуйдаги сув тозаловчи иншоотлар мажмуаси қурилади.

1. Сув олувчи иншоот. Бу иншоот орқали дарёдан насослар орқали ёки ўз оқими билан сув оламин.

2. Қўлланиладиган реагентларни сув билан яхши аралаштириш таъминлаш учун аралаштирувчилар деган иншоот қурилади. Шу иншоот олдида сувга реагент берилади.

3. Реагент сув билан яхши реакцияга киришишини таъминлайдиган паға (хлопья) ҳосил қилувчи камера деган иншоот ишлатилади.

4. Паға ҳосил қилувчи камераларидан чиққан сув тиндиргич иншоотларга юборилади. Тиндиргич иншоотлар деганда тиндиргичларни, фильтрларни тушунамиз. Охириги тиндиргич иншоот бўлмиш фильтрлардан чиққан сувда лойқалик ва ранг ичимлик сув учун қўйилган ДТС талабига жавоб бериши керак.

5. Фильтрдан чиққан сув тоза сув резервуарига қуйилади ва сувга резервуар олдида хлор қўйилади.

6. Тоza сув резервуардан сувни шахарга иккинчи кўтарув насос станцияси орқали олиб берилади.

Сув тозалаш иншоотлари бир сутканинг ҳар соатида бир хил миқдордаги сувни тозалайди, бошқача қилиб айтганда тоза сув резервуари ва иккинчи қўтарув насос станциясидан ташқари ҳамма иншоотлар бир меъёрида ишлайди.

Лекин иншоотларни тузатиш учун I категорияли сув таъминоти тузумида 10 минутгача, II категорияли тузумларда 6 соатгача ва III категорияли тузумлардан 24 соатга қадар иншоотларни тўхтатиб аҳоли истеъмоли учун сувни бермаслик мумкин. Шуни эслатиб ўтамоқчи, аҳолини сони 50 мингдан кўп бўлган жойларда сув таъминоти I категорияга, аҳоли сони 5 мингдан 50 минггача бўлган жойларда II категорияга ва аҳоли сони 5 минггача бўлган жойларда сув таъминоти III категорияга киради.

Иншоотларни ер сатҳига нисбатан жойлаштириш схемаси

Сув тозалаш станцияси қуриладиган ер олдиндан ажратилган ва уни режаси (план) берилган бўлади. Бу режада ерни паст ва баланд ерлари горизонталлар орқали кўрсатилган бўлади.

Иншоотларни ҳар бирини ўлчамларини ҳисобламасдан олдинок биз бу иншоотларни каерга жойлаштиришни ва уларда сув сатҳи қайси белгиларда (отметкада) туришини чамалаб схема тузамиз. Бу схемани тузишда сувни иншоотдан иншоотга мумкин қадар ўз оқими билан ҳаракат қилишини кўзда тутамиз. Шунинг учун жойнинг паст баландликларидан усталик билан фойдаланиш катта аҳамиятга эга. Шу билан бирга иншоотлар жуда ер сатҳидан пастда бўлмаслиги керак, чунки бундан тупроқ ишлари кўп бўлади ва ер ости суви бўлса қурилиш ишларини қийинлаштиради.

Яна иншоотлар ер сатҳидан жуда баландда бўлмаслиги ҳам керак, чунки бунда иншоотлар тагига тупроқ ёки тош, бетон, темирбетон таянчлар қуриш талаб қилинади.

Иншоотларни баландлик бўйича жойлаштириш схемасини тузишда иншоотларда ва иншоотлар орасида йўқотиладиган босимларни билишимиз керак. Бу йўқотилган босимлар КМК да келтирилган ва биз куйидаги IV.6 – жадвалда келтирдик.

IV.6 – жадвал

Иншоотлар	Йўқолган босим, м
Тўрли гилдиракли филтрларда (гилдиракли тўр ва микрофилтрлар)	0,4 – 0,6
Контакт гиндиргичнинг сув	

кирувчи камерасида	0,3 – 0,5
Реагент қўшилаётган жойда	0,1 – 0,3
Гидравлик аралаштирувчиларда	0,5 – 0,6
Механик аралаштирувчиларда	0,1 – 0,2
Гидравлик паға ҳосил қилувчи камераларда	0,4 – 0,6
Механик паға ҳосил қилувчи камераларда	0,1 – 0,2
Тиндиргичларда	0,7 – 0,8
Муаллақ чўкмали тиндиргичларда	0,7 – 0,8
Тез ишловчи филтирларда	3,0 – 3,5
Контакт тиндиргич ва олд филтирларда	2,0 – 2,5
Секин ишловчи филтирларда	1,5 – 2,0
Тўрли филдиракли филтёр билан аралаштирувчи оралиғида	0,2
Аралаштирувчи билан тиндиргич ёки муаллақ чўкмалик тиндиргич оралиғида	0,3 – 0,4
Аралаштирувчи билан контакт тиндиргич оралиғида	0,3 – 0,4
Тиндиргичлар ёки муаллақ чўкмали тиндиргичлар билан филтёрлар оралиғида	0,5 – 0,6
Филтёрлар ёки контакт тиндиргилар билан тоза сув резервуари оралиғида	0,5 – 1,0

Иншоотларни ўзида ва улар оралиғидаги йўқолган босимларни аниқ ҳисоблангандан кейин, иншоотлар тузумига тузатишлар киритилиб тўғирланади, лекин бу тузатиш олдинги схемадан катта фарқ қилмаслиги керак.

Иншоотларни баландлик бўйича жойлашиш схемасини тузишда аввало тоза сув резервуарини жойлаштиришдан бошланади. Тоза сув резервуарлари шундай жойлаштириладики, ундаги сув сатҳи ер юзидан 0,25 – 0,5 м юқорида бўлсин.

Агар тоза сув резервуаридаги сув сатҳини ер юзасидан пастроқда жойлаштиришга тўғри келса, у ҳолда резервуарга ташқаридан ёгингарчилик ва бошқа ифлос сувларни тушишини чеклайдиган чоралар қўриш керак.

Тоза сув резервуарларидан олдин келадиган филтёрдаги сувни сатҳи эса тоза сув резервуаридаги сув сатҳига филтёргача бўлган қувурларда йўқотилган босимни ва филтёрни ўзида йўқотилган босимни йиғиндисига тенгдир. Бу йўқотилган босимларни эса 6-жадвалдан оламиз.

Агар тоза сув резервуаридаги сув сатҳини шу резервуар жойлашган ер сатҳига нисбатан 0,5 м юқори олсак, тоза сув резервуаридан филтиргача қувурларда йўқолган босим 0,3 м бўлса ва филтрни ўзида йўқолган босим 3 м бўлса, филтирдаги сувни сатҳи 0,5 + 0,3 + 3 + 3,8 м юқорида бўлади. Шунга ўхшаш қолган иншоотлардаги сув сатҳлари ҳисобланади. Демак резервуар жойлашган ерни белгисини (отметкасини) ± 0,00 деб олдик. Тузиладиган бу схемада факат сув ўтадиган иншоотларни баландликларини эмас, балки филтрларни ювадиган насослар ўқининг белгилари, вакуум насослар белгиси, коагулянт эритиладиган баклардаги эритма сатҳи белгиси ва эритмани олиб берувчи насослар ўқининг белгиси ҳам кўрсатилган бўлиши керак.

Полиакриламидни қўллаш билан боғлиқ бўлган жиҳозларни ҳисоблаш

Полиакриламид станциясига 7 – 9 % ҳолда ҳажми 100 – 150 кг лик бочкаларда келтирилади. Полиакриламид 0,5 – 1,0% ҳолга келтириб ишлатилади. Аралаштирувчи бир аралаштирганда битта бочкадаги 150 кг 7 – 9%ли ПААни суюлтиради. Аралаштирувчи бакнинг ички ҳажми 1,2 м³, умумий ҳажми 2 м³. Бак режада тўрт бурчак шаклида бўлиб, эритма айланиш вақтида ўрама оқим бўлишини камайтиради. Ўқ минутига 1000 марта айланади. Ўқда иккита ўлчамлари 60 x 100 мм бўлган парраклар бор бўлиб, тик ўққа 10° бурчак остида ўрнатилган. 150 кг ПААни 25 – 40 минутда эритилади. ПААни торозда тортиш, аралаштирувчи бакка солиш, суюлтириб сарфловчи бакка қўйиш учун кетган умумий вақт 2 соатни ташкил қилади.

Демак бундай аралаштирувчини биттаси сув тозалаш қуввати қуйидагича бўлган станцияни таъминлайолади.

$$Q_{\text{тоз.ст.}} = \frac{q_{\text{ар}} \times 24 \times 1000}{D_{\text{ПАА}}}, \text{ м}^3/\text{кун} \quad | 6 |$$

Бу ерда $q_{\text{ар}}$ – аралаштирувчининг бир соатда неча кг ПААни эритиб бера олиши (кг/соат). $D_{\text{ПАА}}$ – полиакриламид дозаси, мг/л.

Мисол: Коммунал хўжалик академияси ишлаб чиққан ПКБ АКХ деган ПАА аралаштирувчини қуввати тоза ПААга нисбатан $q_{\text{ар}} = 6$ кг (соат ПАА) ёки 600 л (соат 1% ли эритма) бўлганда сув тозалаш станция қувватини аниқлаш талаб қилинади. ПАА дозаси $D_{\text{ПАА}} = 1$ мг/л бўлсин. Шундай шароитда битта аралаштирувчи ўуввати қуйидагича бўлган станция учун етарли бўлади.

$$Q_{\text{тоз.ст.}} = \frac{6 \times 24 \times 1000}{1} = 144000 \text{ м}^3/\text{кун}$$

ПАА эритмасини сарфловчи бакка олиб бериши учун 2к-ба'ва 2к-бб насосларини ишлатиш мумкин.

0,5 - 1%ли ПАА эритмаси оқадиган қувурларни диаметри ҳисобланган вақтда худди сув ўтувчи қувур диаметри ҳисоблагандек ҳисобланиб, йўқолган босим тоза сувга нисбатан 30 - 50% кўп олинади.

Мисол: Сув лойқаси 1800 мг/л, ишқорлиги $Ш = 1,5$ мг/л бўлганда, сувни ишқорлаш учун кетадиган оҳак дозасини аниқлаш талаб қилинади. Аллюминий сульфат тузи дозасини $Дк$ ни 80 мг/л оламир.

Юқорида биз оҳак ёки сода дозасини аниқлаш учун ифода келтирган эдик, шу ифодага мувофиқ оҳак дозаси қуйдагича бўлади.

$$D_{о\text{х}} = 28 \left(\frac{1}{57} \cdot 80 - 1,5 + 1 \right) = 26 \text{ мг/л}$$

Агар кальцийлаштирилган сода қўлласак, уни дозаси қуйдагича бўлади.

$$D_{\text{сода}} = 53 \left(\frac{1}{57} \cdot 80 - 1,5 + 1 \right) = 48 \text{ мг/л}$$

Айрим ҳолларда юқорида топилган оҳак ва сода қийматлари манфий бўлиши мумкин, бу ҳолда сувга оҳак ҳам, сода ҳам қўшилмайди. Бундай ҳол кўпинча кам лойқали ва ишқорлиги юқори бўлган сувларда кўринади.

Мисол: Сув шимдирилган оҳак дозасини лойқалиги 250 мг/л, ишқорлиги $Ш = 2$ мг/л ва коагулянт дозаси $Дк = 30$ мг/л бўлган сув учун топиш талаб қилинади.

$$D_{о\text{х}} = 28 \left(\frac{1}{57} \cdot 30 - 2 + 1 \right) = -13,26 \text{ мг/л}$$

бўлади, бу ҳолда сувга оҳак солинмайди.

Оҳак эритмасини тайёрлаш

Оҳак сувда кийин эрийди. Шунинг учун уни қўллашда эритма шаклида эмас, балки суспензия ҳолида қўлланилади. Бунинг учун махсус аралаштирувчи парраклари бўлган қуввати 1 т/соат С - 322 маркали қурилма бакда шимдирилган оҳакни аралаштирилади. Бакнинг ўлчами 1,77 х 1,75 м, баландлиги 1,54 м. Парракларни айлантирувчи электродвигатель АО - 42 - 4, қуввати 2,8 кВт.

Бундай оҳакни сўндирувчи бакдан оҳакли сут бошқа бакка тушади ва у ерда уни суюқлигини 5%га туширилади. Оҳакни қўяси чўкиб қолмаслиги учун уни ҳамма вақт аралаштириб туриш керак. Бунинг учун циркуляция (айлантириб турувчи) қилувчи насослар қўлланилади. Бу

насослар оҳак сутини тақсимловчига –дозаторга ҳам беради. Ҳаво билан ҳам аралаштириб туриш мумкин.

Оҳак сути бакининг ҳажми қуйидаги ифода орқали аниқланади.

$$W_{\text{ох}} = \frac{Q_{\text{соат}} \times n \times D_{\text{ох}}}{10000 B_{\text{ох}} \gamma_{\text{ох}}} \quad | 7 |$$

бу ерда $Q_{\text{соат}}$ – ҳисобланадиган сув сарфи, м³/соат;

n – оҳакли сут тайёрлаш вақтининг узунлиги, уни

6 – 12соат олинади;

$D_{\text{ох}}$ – оҳак дозасига, мг/л;

$B_{\text{ох}}$ – оҳакли сутнинг суюқлиги (5%);

$\gamma_{\text{ох}}$ – оҳакли сутнинг ҳажм оғирлиги, у 1 т/ м³.

Парраклари бўлган аралаштирувчининг моторини қуввати қуйидаги ифода орқали аниқланади.

$$N = 0,004 P \cdot h_n \cdot n^3 \cdot d_o \cdot z \cdot \eta \cdot \psi, \text{ кВт} \quad | 8 |$$

бу ерда P – эритманинг ҳажм оғирлиги, 1000 кг/м³;

h_n – паррақлар баландлиги, 0,25 м;

n^3 – аралаштирувчининг айланма тезлиги, 0,67 айл/с;

d_o – паррақлар айланадиган ҳосил қилинган айланма диаметри, у 1,8 м олинади;

z – паррақлар сони, 2 пар бўлади;

η – узатувчи қурилма ва редукторнинг фойдали иш коэффициенти, у 0,6 олинади;

ψ – қаршилиқ коэффициенти, у – га боғлиқ бўлиб, қуйидаги жадвалдан олинади.

7-жадвал

d_o/h_n	0,5	1	2	5	10
ψ	1,1	1,15	1,19	1,3	1,4

Ҳаво берувчи машина на ҳаво ўтказувчи қурувларни ҳисоблаш

Коагулянтни сувда эришини тезлаштириш учун эритувчи ва сарфловчи баклар тагидан сиқилган ҳаво берилиши ҳақида юқорида айтиб ўтган эдик.

Эритувчи бакка бериладиган ҳаво миқдори 1 м² бак юзасига 8 – 10 л/с, сарфловчи бакка эса 1 м² юзага 3 – 5 л/с олинади. У ҳолда ҳисобга олинадиган ҳаво сарфи бак юзаларини 1 м² юзага бериладиган ҳаво

миқдорига кўпайтмасига тенг бўлади ва шу ҳаво миқдорига қараб ҳаво берувчи машина танланади.

Кувурларда ҳаво ўтадиган тезлик қуйдаги ифода орқали аниқланади:

$$V = \frac{W}{60 (P + 1) \times 0,785 d^2} \quad | 9 |$$

бу ерда W – ҳаво берадиган машина қуввати, м³/минут;

P – кувурдаги ҳаво босими ($P = 1,5$ кгс/см² олинади);

d – ҳаво ўтадиган кувур диаметри, м.

ҳаво босимини йўқолиши қуйдаги ифода орқали аниқланади:

$$P_1 = \frac{12,5 \beta G^2 l}{x d}, \text{ кгс/см}^2 \quad | 10 |$$

бу ерда β – қаршилиқ коэффиценти, у қуйдаги жадвалдан G қийматига нисбатан олинади;

G – кувурдан 1 соат давомида ўтадиган ҳаво оғирлиги, кг/соат

$$G = W \times 60 \quad \text{кг/соат} \quad | 11 |$$

IV.8 – жадвал

G кг/соат	β	G кг/соат	B
10	2,03	400	1,18
15	1,92	650	1,1
25	1,78	1000	1,03
40	1,68	1500	0,97
65	1,54	2500	0,9
100	1,45	4000	0,84
150	1,36	6500	0,78
250	1,26	---	---

бу ерда l – ҳаво ўтадиган кувур узунлиги, м;

d – кувур диаметри, мм;

g – кувук ҳаво нисбий оғирлиги, у қуйдаги жадвалдан олинади.

9-жадвал

Босим кгс/см ²	Ҳарорат C° қуйдагича бўлганда қуруқ ҳавони нисбий оғирлиги							
	-30	-20	-10	0	10	20	30	40
1	1,406	1,350	1,299	1,251	1,207	1,166	1,128	1,058
2	2,812	2,701	2,589	2,583	2,414	2,332	2,555	2,115
4	5,624	5,402	5,196	5,006	4,829	4,664	4,510	4,232
6	8,436	8,102	7,794	7,509	7,244	6,996	6,765	6,346
8	11,25	10,80	10,39	10,01	9,658	9,328	9,020	8,464
10	14,06	13,50	12,99	12,51	12,07	11,66	11,28	10,58

Ҳаво ўтадиган қувурларни бир бирига уланган жойларида йўқолган босим қуйдаги ифода орқали аниқланади:

$$P_2 = 0,063 V^2 \Sigma \quad \text{сув устуни мм, } |12|$$

бу ерда V^2 – қувурдаги ҳаво тезлиги, юқорида келтирилган ифода орқали аниқланади;

Σ – ерли йўқолган босимлар йиғиндиси.

Компрессор ўқиға тўғри келадиган қувват қуйдаги ифода орқали аниқланади:

$$N = \frac{Q H}{102 \eta} \quad \text{кВт} \quad |13|$$

бу ерда Q – компрессордан ўтадиган ҳаво миқдори, $\text{м}^3/\text{с}$;

H – ҳаво босими, мм сув устуни;

η – ҳаво беришни фойдали иш коэффициентини (КПД)

Мисол: Ҳисобланган ҳаво миқдори қуйидагича бўлганда ҳаво берувчи машина ва ҳаво ўтказувчи қувурларни ҳисоблаш талаб қилинади.

а) коагулянтни эритувчи баклари учун (бир вақтни ўзида 2 бак ишлайди) уларни юзлари $2 (2,20 \times 2,40) = 10,56 \text{ м}^2$

$$q_{\text{ҳаво}} = 10,56 \times 9 = 95,04 \text{ л/с,}$$

б) сарфловчи бак учун, унинг юзаси $2,4 \times 4,8 = 11,52 \text{ м}^2$

$$q_{\text{ҳаво}} = 11,52 \times 5 = 57,6 \text{ л/с,}$$

У ҳолда умумий ҳаво сарфи:

$$q_{\text{ҳаво}} = 95,04 + 57,6 = 152,64 \text{ л/с,}$$

Иккита ҳаво берувчи машина ўрнатамиз (биттаси ишчи, иккинчиси резерв учун), уни маркаси ВК – 12, қуввати $W = 10 \text{ м}^3/\text{мин}$ ва босими $H = 15 \text{ м}$, электрод-вигатели Л – 82/6, қуввати 40 кВт, айланиш сони $n = 960$ ай/мин.

Ҳаво юбориш учун диаметри $d = 80 \text{ мм} = 0,08 \text{ м}$ ва босими $P = 1,5 \text{ кгс/см}^2$ бўлган қувур оламиз, бу қувурда ўтаётган ҳаво тезлиги юқорида келтирилган ифодага мувофиқ:

$$V = \frac{10}{60 (1,5 + 1) \times 0,785 \times 0,08^2} = 13,3 \text{ м/с} < 15 \text{ м/с.}$$

Ҳаво ўтадиган қувурлар йўқолган босимни топиш учун 9 – жадвалдан босим $P = 1,5 \text{ кгс/см}^2$ бўлганда, ҳаво ҳарорати 0°C бўлганда қуруқ ҳавони нисбий оғирлигини $= 1,917 \text{ кг/м}^3$ оламиз.

У вақтда қувурдан ўтаётган ҳаво оғирлигини юқоридаги ифодага мувофиқ:

$$G = 10,60 \times 1,917 = 1115 \text{ кг/соат}$$

Қаршилиқ коэффициентни β ни G қиймати учун 8 — жадвалдан интэрполяция қилиб оламиз, у $\beta = 1,016$ га тенг.

Бу топилган қийматларини юқорида келтирилган ифодага қўйиб ва қувур узунлигини $\ell = 20$ м олсак, у ҳолда:

$$P_1 = \frac{12,5 \times 1,016 \times 1115^2 \times 20}{1,917 \times 80} = 0,05 \text{ кгс/см}^2 = 0,05 \text{ ат}$$

Қувурларни 5 та тирсагида босим йўқолган деб қарасак, улар учун $\Sigma = 1,5 \times 7 = 10,5$ олсак, у ҳолда юқоридаги ифодага мувофиқ:

$$P_2 = 0,061 \times 13,3 \times 10,5 = 117 \text{ мм сув увтунни} \approx 0,012 \text{ ат}$$

Демак, умумий йўқолган босим:

$$\Sigma P = 0,05 + 0,012 = 0,062 \text{ ат,}$$

бу ВК — 12 ҳаво берувчи машина босимининг 4%ни ташкил қилади.

Йўқолган босим кам бўлгани учун кичик, ҳажмли ресивер қабул қилинади, уни ҳажми $0,5 \text{ м}^3$, диаметри $0,7$ м, баландлиги $1,2$ м.

Олдинги қабул қилинган электродвигатель қуввати тўғри келишини текшириб қўрилади.

$Q = W - 10 \text{ м}^3/\text{мир}$ ёки $0,167 \text{ м}^3/\text{с}$, $N = 1,5 \text{ кгс/см}^2$ ёки 15000 мм сув устуни, $\eta = 0,7$ бўлганда:

$$N_k = \frac{0,167 \times 15000}{102 \times 0,7} = 35 \text{ кВт}$$

Электродвигатель қуввати: $N_s = 35 : 0,88 = 40 \text{ кВт}$ бўлиши керак.

Ҳаво юбориш учун $d = 80$ мм ли магистраль қувурлардан ташқари $d = 50$ мм бўлган ҳар бир бакка йўналган қувурлар олинади, бундан ташқари бак ичига тушувчитик қувурлар, бак тагида эса тешикрезина шланглар олинади. Тешик шланглар бир биридан $0,5$ м оралиқда қўйилади.

Эритувчи бакдан сарфловчи бакка эритмани ўтказиш учун диаметри 100 мм бўлган резина шланглар қўлланилади. Сарфловчи бакдан дозаловчи насосгача диаметри 50 мм резина шланг ёки пластмасса қувурлар олинади.

Эритувчи бакка реагентни олиб келиб ташлаш учун юк кўтариш қуввати 1 тоннагача бўлган вагонлар ишлатилади (ҳажми $0,5 \text{ м}^3$), бу вагонларни ағдаручи қурилмаси бор.

Эритувчи бак тагида эримай қолган жинсларни чиқариб ташлаш учун кузовсиз вагонлар қабул қилинади, унга кўтариш қуввати $0,5$ тонна бўлган бадъя солинган чўкинди, қўйилади ва ташқарига чиқарилади.

Реагент хўжалигида кўтариш қуввати 1 тонна бўлган тельфер қабул қилинади.

Мисол: Қуввати $Q_{\text{соат}} = 4000 \text{ м}^3/\text{соат}$ ва $\eta = 8$ соат бўлган станция учун оҳак сути бакининг ҳажми аниқлансин.

Оҳак дозасини $|1|$ ифодадан топилади. Бизни мисолимиз учун $D_{\text{ох}} = 20 \text{ мг/л}$, $v_{\text{ох}} = 5\%$, $\gamma_{\text{ох}} = 1 \text{ т/м}^3$ бўлсин.

$$W = \frac{4000 \times 8 \times 20}{10000 \times 5 \times 1} = 12,8 \text{ м}^3 \text{ бўлади}$$

Ўлчамлари эни 3 м, узунлиги 3 м ва баландлиги 1,8 м бўлган бак қабул қиламиз (оҳак сути эритмасининг баландлиги 1,42 м). Оҳакни сув билан сиқилган ҳаво юбориб аралаштирамиз.

Аралаштирувчиларни ҳисоблаш

Аралаштирувчилар реагентини сув билан яхши аралаштиришни таъминлайди ва шу билан бирга аралаштирувчилардан кейин келадиган иншоотлар— паға хосил қилувчи камера ва тиндирувчиларни самарали ишлашишига катта таъсир қилади.

КМК коагулянтни сув билан 1 – 2 минут давомида тез аралаштиришни тавсия қилади. Адабиётларда коагулянтни насосни сўрувчикувурга беришни ёки биринчи кўтарув насосдан кейин босимли қувурга беришни ҳам тавсия қилинади.

Агар коагулянт босимли қувурга берилса, бу қувурни узунлиги камида 50 м, сув тезлиги эса 1 – 1,5 м/с бўлиши керак.

Бизни тажрибаларимиз шуни кўрсатадики, коагулянтни сув билан тез эмас, секин аралаштириш керак экан, лекин реагентни сувга беришда реагентни бутун сув ҳажми бўйича тарқалишини таъминлаш керак. Коагулянтни лойқа сув билан қаттиқ аралаштирсак коагулянт дозасини катта олиш керак экан, бундан ташқари сувни тиниши тез аралаштирганда секин борар экан.

Ҳозирги вақтда шайбали (тик ўрама), тешикли, тўсиқли аралаштирувчилар қўлланилмоқда.

Тик, тешикли ва тўсиқли аралаштирувчиларда коагулянт секин аралашади, лекин бу аралаштирувчиларда коагулянт сувни бутун ҳажми бўйича тарқала олмайди. Шунинг учун коагулянтни сув оқимининг чуқурлиги ва эни бўйича бир қанча жойдан бериш керак, шу вақтда коагулянт бутун сув ҳажми бўйича яхши аралашади.

Босимли катта диаметрли қувурга коагулянт берилганда ҳам қувур кесимининг ҳар 30 – 40 см оралиғида берилиши керак.

Адабиётларда коагулянтни насос олдида беришни тавсия қилса ҳам, биз бу усулни тавсия қилмаймиз, чунки бунда реагент дозаси кўп

бўлар ва кейинги иншоотларда сувни тиниш самарадорлиги кам булар экан.

Шайбали аралаштирувчи. Шайбали аралаштирувчи сифатида махсус кичик диаметрли диафрагма ёки диаметри кичикроқ бўлган бир бўлак қувур ишлатилади. Шайбали аралаштирувчи реагентни босимли қувурларга бериш керак бўлган ҳолларда қўлланилади. Бундай усулда коагулянт қувурни диафрагма ўрнатилган ёки қувур диаметри торайтирилган қисмига берилади, чунки шу ерда босим камаяди. Шайбали аралаштирувчини ҳисоблашда диафрагмада 0,3 – 0,4 м босим йўқолиши шарти билан ҳисоб қилинади. Шайбали аралаштирувчини сув тозалаш станциясининг қуввати ҳар қандай бўлишида ҳам ишлатиш мумкин.

Биринчи кўтарув насосдан кейинги диаметри D бўлган босимли сув элитувчида ҳисобланган сув сарфи $m^3/кун$ ҳисобида $Q_{кун}$ ёки $m^3/сда$ $qс$ бўлсин ва $V_1 = 1 - 1,2$ м/с билан оқсин.

Сув элитувчини охириги қисмида диаметри кичик бўлган қувур ўрнатилади. (41-расм). Бундай ингичка қувурда сув тезлиги V_1 кўпайиб V_2 га етади, динамик босим $h_{дин1} = V_1^2/2g$ дан $h_{дин2} = V_2^2/2g$ га кўпаяди.

Гидростатик босим $h_{ст1}$ эса $h_{ст2}$ га камаяди. Бу ҳолда коагулянт эритмасини сарф қилувчи бакдан қувурга бериш мумкин.

Бернулли тенгламасини қўллаб, нормал ва ингичка кесимли қувур учун қуйдаги тенгламани ёзиш мумкин:

$$\frac{V_1^2}{2g} + Z_1 = \frac{V_2^2}{2g} + Z_2 \quad [14]$$

бу ерда V_1 ва V_2 – қувурни нормал ва ингичка кесимидаги сув тезлиги, Z_1 ва Z_2 – пьезометрик белгилар.

$$Z_1 = h_{ст1} + \frac{D}{2} \text{ га ва } Z_2 = h_{ст2} + \frac{D}{2} \text{ га тенг.} [15]$$

Пьезометрик белгилар орасидаги фарқ $Z_1 - Z_2$ ни h деб, ва тезликлар V_1 ва V_2 ни сарф ва қувур юзаси f_1 ва f_2 оралиқ ёзсак қуйдагича бўлади:

$$\frac{q^2}{f_2^2 \times 2g} - \frac{q^2}{f_1^2 \times 2g} = \frac{q^2}{f_1^2 \times 2g} \left(\frac{f_1^2}{f_2^2} - 1 \right) = h \quad [16]$$

Олдин аниқланган гидростатик босим камайиши $h = 0,33$ м ни ҳисобга олсак, қувур торайган жойда пьезометрик босим $61,07 - 0,33 = 60,74$ м бўлади.

Реагент хўжалигидаги сарфловчи бакда эритманинг энг паст сатҳи 60,74 мдан баланд бўлиши керак (0,4 – 0,5 мга баланд бўлса кифоя).

Тик аралаштирувчи. Тик аралаштирувчи ўрта ва катта қувватли сув тозалаш станцияларида қўллаш тавсия этилади. Битта тик

аралаштирувчига бериладиган сув 1200–1500 м³/соатдан кўп бўлмаслиги керак. Агар станция қуввати 100000 м³/кун бўлса, уч ёки тўртта тик аралаштирувчи қурилади.

Тик аралаштирувчи режада айлана ёки тўрт бурчак шаклида бўлиши мумкин. Пастки қисми пирамида ёки конус шаклида бўлади. Пирамида ёки конус қисми деворлари орасидаги бурчак = 30 – 40° бўлади. Аралаштирувчи тагидан бериладиган сувни тезлиги $V = 1 - 1,2$ м/с бўлади.

Мисол: Сув сарфи 56000 м³/кун бўлган станция учун тик аралаштирувчини ҳисоблаш керак бўлсин. Сув тозалаш станциясининг ўзи учун сарф бўладиган сувни ҳисобга олиб ҳисобланадиган сув сарфи

$$\text{бир соатда } Q_{\text{соат}} = \frac{56000 \times 1,08}{24} = 2520 \text{ м}^3/\text{соат}$$

$$\text{бир секунда } q_{\text{сек}} = 2520 : 3600 = 0,7 \text{ м}^3/\text{с} = 700 \text{ л/с}$$

$$\text{бир секунда } q_{\text{сек}} = 2520 : 3600 = 0,7 \text{ м}^3/\text{с} = 700 \text{ л/с}$$

Иккита тик аралаштирувчи оламир, у ҳолда ҳар бир аралаштирувчига 1260 м³/соат ёки 350 л/с сув тўғри келади.

Аралаштирувчи юқори қисми юзаси қуйдагича бўлади.

$$f_{\text{ю}} = Q_{\text{соат}} : V_{\text{ю}} = 1260 : 100 = 12,6 \text{ м}^2$$

бу ерда $V_{\text{ю}}$ – кўтарилаётган сув тезлиги, у 90 – 100 м/соат ёки 25 – 28 мм/с олинади. Аралаштирувчи юқори қисмининг юзасини квадратли олсак, у ҳолда унинг томонларининг ўлчамлари:

$$B_{\text{ю}} = \sqrt{f_{\text{ю}}} = \sqrt{12,6} = 3,5$$

Аралаштирувчи тагидан сув бераётган қувурнинг ички диаметри сув тезлиги 1 – 1,2 м/с бўлганда, 610 мм бўлади. Қувурдан ўтаётган сув сарфи $q_{\text{сек}} = 350$ л/с бўлганда сув оқиши тезлиги $V_n = 1,175$ м/с бўлади. Қувурни ташки диаметри $D = 630$ мм бўлганлиги учун аралаштирувчи пастки қисмининг режада ўлчамлари $0,630 \times 0,630$ м, юзаси $f_n = 0,63 = 0,397$ м бўлади.

Тарнов тагининг қиялигини $i = 0,02$ оламир. Тарновда сувга ботиб турган ҳамма тешиқлар юзаси:

$$F_o = \frac{Q_{\text{соат}}}{V_o : 3600} = \frac{1260}{1 : 3600} = 0,35 \text{ м}^2$$

Бу ерда V_o – тешиқлардан ўтаётган сув тезлиги, уни 1 м/с олинади. Агар бир тешиқ диаметри $d_o = 80$ ммдан олсак, унинг юзаси $f_o = 0,00503$ м² бўлади. У ҳолда ҳамма тешиқлар сони $n_o = F_o : f_o = 0,35 : 0,00503 = 69$ та бўлади. Бу тешиқлар тарновни ён томонидан тарнов юқори четидан тешиқ ўқигача 200 мм чуқурликда қўйилади.

Тарновни ички периметри $P_T = 4 [3,5 - 2 (0,5 \cdot 0,06)] = 9,52$ ёки 9520 мм. Тешиклар ўқи орасидаги масофа $\ell_o = P_T : n_o = 9520 : 69 = 138$ мм. Тешиклари орасидаги масофа $\ell_T - d_T = 58$ мм, $138 - 80 = 58$ мм.

Тешикли аралаштирувчи. Тешикли аралаштирувчи тарнов шаклида қуриладиган ва сув унинг ичига ўрнатилган учта тешик девордан ўтадиган иншоотдир. Бу тешиклар атрофида кичик ўрама оқим ҳосил бўлиши эвазига коагулянт сув билан яхши аралашади деб қаралади. Тўсиқ деворнинг тешигидан ўтаётган сув тезлиги $V_o = 1$ м/с олинади. Сув ҳаво билан аралашмаслиги учун юкори қатордаги тешиклар сув юзасидан 0,1 – 0,15 м пастда олинади, тешиклар диаметри 200 – 120 мм бўлади.

Мисол: берилган $Q_{\text{кун}} = 24000$ м³/кун ёки $q_{\text{сек}} = 0,277$ м³/с учун тешикли аралаштирувчи ҳисоблаш талаб қилинади.

Охириги тўсикдан кейин аралаштирувчи оқаётган сув тезлигини $V_T = 0,6$ м/с оламиз. У ҳолда аралаштирувчи тарновнинг кўндаланг юзаси қуйдагича бўлади.

$$S_T = \frac{q_{\text{хис}}}{V_T} = \frac{0,277}{0,6} = 0,46 \text{ м}^2$$

Аралаштирувчи охириги қисмида сувнинг чуқурлигини $H = 0,6$ м оламиз. У ҳолда тарнов кенглиги $b_1 = S_T : H = 0,46 : 0,6 = 0,769$ м. Тешикдан ўтаётган сув тезлигини $V = 1$ м/с оламиз ва шу тешикда йўқолган босимни қуйдаги ифода орқали аниқлаймиз.

$$h = \frac{V_o^2}{2g\mu^2}; \quad \text{бу ерда } g = 9,81$$

μ – сарф коэффициенти бўлиб, тешик диаметри d тўсиқ калинлиги S нисбатига боғлиқ, у 0,65 – 0,75 олинади.

$\frac{d}{S} = 2$ бўлганда $\mu = 0,65$ ва $\frac{d}{S} = 1$ бўлганда $\mu = 0,75$ олинади

Бизни мисолимиз учун

$$h = \frac{1^2}{2 \times 9,81 \times 0,65^2} = 0,12 \text{ м бўлади}$$

Ҳар бир тўсиқ олдидаги сув чуқурлиги, аралаштирувчи охириги қисмидан ҳисобланганга қуйдагича бўлади.

$$h_1 = 0,6 + 0,12 = 0,72 \text{ м}$$

$$h_2 = 0,6 + 2 \times 0,12 = 0,84 \text{ м}$$

$$h_3 = 0,6 + 3 \times 0,12 = 0,96 \text{ м}$$

Ҳар бир тўсиқдаги тешиклар юзаси қуйдагига тенг.

$$f_o = q_{\text{хис}} : V = 0,277 : 1 = 0,277 \text{ м}^2$$

Тешик диаметрини 60 мм олсак, тешиклар сони қуйдагича бўлади.

$$n = \frac{q_{\text{хис}}}{V_0 \times \pi \times d^2} = \frac{4 \times 0,277}{1 \times 3,14 \times 0,06^2} = 98 \text{ та}$$

Ҳамма тешиқлар юзаси тўсиқ юзасининг 30 процентидан кўп бўлмаслиги керак. Демак, тўсиқнинг энг кичик юзаси $f_{\text{тс}} = 0,277 : 0,3 = 0,923 \text{ м}^2$.

Аралаштирувчи охириги тўсиғининг баландлиги (юқоридаги тешиқлар 0,1 мга ботиб туришини ҳисобга олиб) қуйидагича бўлади.

$$h_{\text{т}} = 0,72 - 0,1 = 0,62 \text{ м. Аралаштирувчини эни в эса } v = f_{\text{т}} : h_{\text{т}} = 0,923 : \dots : 0,62 = 1,489 \approx 1,5 \text{ м.}$$

Тешиқларни тик бўйича 6 қатор, горизонталь бўйича 16 қатор жойлаштирамиз. Тешиқлар орасидаги масофа охириги тўсиқда (0,1 м ботиб турган тешиқларни ҳисобга олиб) тик йўналиш бўйича қуйдагига тенг бўлади.

$$\ell_1 = 620 : 6 = 103 \text{ мм}$$

Иккинчи тўсиқда $\ell_2 = 2740 : 6 = 123 \text{ мм}$, учинчи тўсиқда $\ell_3 = 860 : 6 = 143 \text{ мм}$.

Горизонталь йўналишда жойлашган тешиқлар орасидаги масофа энг чеккадаги тешиқлар деворидан 50мм оралиқда турганда қуйдагига тенг бўлади.

$$(1500 - 2 \times 50) : 16 = 87,5 \text{ мм.}$$

Тўсиқлар орасидаги масофа аралаштирувчи энига нисбатан 1,5 марта катта олинади, у ҳолда аралаштирувчининг умумий узунлиги

$$\ell_{\text{ар}} = 3(1,5 \times 1,5) = 6,75 \text{ м}$$

Тўсиқли аралаштирувчи. Тўсиқли аралаштирувчи тарнов шаклида қурилади ва ўрталарида тик тўсиқлари бўлади. Бу тўсиқ деворлардатарнов эни торайтирилади. Бу тор жойидан ўтишда сув 1 мм/с ва тарновли қисмидан ўтишда 0,5 – 0,6 м/с бўлган тезлик билан оқади. Сувни тезлиги ошиши ва камайиши туфайли реагент сув билан аралашади.

Мисол: Соатига 580 м³ ёки $q_{\text{сек}} = 0,161 \text{ м}^3/\text{с}$ сув тозаловчи иншоат учун аралаштирувчини ҳисоблаш керак. Аралаштирувчининг тарнови кўндаланг кесими сув тезлиги $V_{\text{т}} = 0,6 \text{ м/с}$ бўлганда қуйидагича бўлади.

$$f_{\text{т}} = q_{\text{сек}} : V_{\text{т}} = \text{м}^2$$

Охириги тўсиқдан кейин сув чуқурлигини 0,5 м олами (энг ками 0,4 – 0,5 м бўлиши керак). У ҳолда аралашувчи тарновнинг кенглиги $v_{\text{т}} = f_{\text{т}} : H = 0,268 : 0,5 = 0,536 = 0,54 \text{ м}$.

Ҳар бир тўсиқни торайган жойида йўқолган босим, у ердаги сув ўтиш тезлиги $V_{\text{тор}} = 1 \text{ м/с}$ бўлганда қуйидагича бўлади.

$$h_{\text{тор}} = \frac{V_{\text{тор}}}{\mu^2 \times 2g} = \frac{1^2}{0,62 \times 2 \times 9,81} = 0,13 \text{ м}$$

Учта тўсикда йўқолга босим $\Sigma h_{\text{тор}} = 0,39 \text{ м}$ бўлади. Тўсикларнинг торайган қисмининг ўлчамлари қуйидагича бўлади. Икки четда торайган қисми бўлган аралаштирувчини ўртасидаги тўсиғида:

$$f_{\text{ур.тўс}} = 0,5 \times \frac{q}{V_{\text{тор}}} = 0,5 \times \frac{0,161}{1} = 0,08 \text{ м}^2$$

Ўртадаги тўсикдан кейин сувнинг чуқурлиги:

$$h_2 = 0,5 + 0,13 = 0,63 \text{ м бўлади.}$$

Торайган қисмининг тепасида сувга $0,1 - 0,15 \text{ м}$ ботиб туриши керак. У ҳолда торайган қисмининг баландлиги қуйидагича бўлади.

$$h_{\text{тор}} = 0,63 - 0,13 = 0,5 \text{ м}$$

Иккита четки торайган қисмининг ҳар бирининг кенглиги

$$b = f_{\text{ур.тўс}} : h_{\text{тор}} = 0,08 : 0,5 = 0,16 = 16 \text{ см.}$$

Биринчи ва учинчи тўсикларда эса торайган жой уларни ўртасида қурилади. Бу торайган қисмидан сув ўтувчи юза:

$$f_{1,3} = q : V_{\text{тор}} = 0,16 : 1 = 0,16 \text{ м}^2$$

Учинчи тўсикдан кейин сув чуқурлиги $h_2 = 0,5 \text{ м}$ олинган эди. Торайган қисмининг юқориғи чети сувга $0,13 \text{ м}$ ботиб туради. У ҳолда торайган қисмининг баландлиги $h_{\text{тор}} = 0,5 - 0,13 = 0,37 \text{ м}$ бўлади.

Учинчи тўсикнинг торайган сув ўтувчи қисмининг кенглиги

$$b_3 = f_3 : h_{\text{тор}} = 0,161 : 0,37 = 0,435 = 0,44 \text{ м.}$$

Биринчи тўсикдан кейин сув чуқурлиги $h_1 = 0,5 + 2 \times 0,13 = 0,76 \text{ м}$. Сув ўтаётган торайган қисмининг баландлиги $h_{\text{тор}} = 0,76 - 0,16 = 0,6 \text{ м}$. Биринчи тўсикдаги торайган қисмининг кенглиги эса $b_1 = 0,161 : 0,6 = 0,268 \text{ м} = 27 \text{ см}$. Тўсиклар орасидаги масофа аралаштирувчи энига нисбатан икки марта катта олинади:

$$\ell = 2 \times b_{\text{тор}} = 2 \times 0,5 = 1 \text{ м.}$$

Паға ҳосил қилувчи камералар

Коагулянт сувга аралаштирилгандан кейин уни сув ифлосликлари билан реакцияга кириши учун ва сув заррачаларини бир-бири билан бирлашиб йириклашиши учун, сув паға ҳосил қилувчи камераларга юборилади. Бу ерда сув шундай тезлик билан оқадики, лойқа зарралари ўзаро йирик парчалар ҳосил қилса ҳам камера тагига чўкмайди.

Камера тагига ҳеч нарса чўкмайди дейиш мумкин эмас, бу ерда йирик қумлар, йириклашган лойлар ҳам чўқади.

Паға камералари гидравлик ва механик равишда ишлайдиган камераларга бўлинади. Бизда гидравлик камералар кўпроқ қўлланилади. Гидравлик камераларни тўсиқли, муаллақ чўкмали, тик ва бошқа хиллари бор. Паға камералари горизонталь ва тик тиндиргичлар қўлланилганда ишлатилади. Кўпинча паға камералари тиндиргичга такаб қурилади.

Сувдаги лойқа заррачаларини йириклаштириш учун сув 6 – 12 минут тик камерада, 15 – 20 минут ўрамали камерада, ва 20 – 30 минут тўсиқли камерада туриши керак.

Тўсиқли паға ҳосил қилувчи камералар. Бундай камера темир бетондан тўрт бурчакли қилиб ясалган, унинг ичига 0,7 м ораликда йўлақлар қурилган бўлади. Сувнинг тезлиги йўлақларнинг олдинги қисмида секундиги 0,2 – 0,3 м кейинги қисмида 0,05 – 0,1 м бўлади. Кейинги йўлақлар кенгрок бўлгалигидан сувнинг тезлиги камаяди. Чўккан лойқани чиқариб ташлаш ососн бўлиши учун камеранинг туби бир тарафга нишоб (1 : 200 ёки 1 : 300) қилинади. У ёки бу йўлакни очиб, сувнинг камерада туриш вақтини ўзгартириш мумкин.

Тўсиқли паға ҳосил қилувчи камералар ҳам икки хил: сув горизонталь йўналишда ҳаракат қилувчи ва сув тик-горизонталь ҳаракат қилувчилари бўлади.

Мисол: Суткасига 54000 м³ ёки $Q_{\text{сув}} = 2250 \text{ м}^3/\text{соат}$ сув тозалайдиган станция учун тўсиқли горизонталь ҳаракат қилувчи паға ҳосил қилувчи камерани ҳисоблаш талаб қилинади.

Камерада сувни туриш вақти t ни 20 минут оламиз. У ҳолда камера ҳажми:

$$W = \frac{Q_{\text{сув}} \times t}{60} = \frac{2250 \times 20}{60} = 750 \text{ м}^3 \text{ бўлади}$$

Паға камерасини баландлиги $H = 2 - 3 \text{ м}$ олинади. Мисолимизда H ни 2,4 м оламиз. Уҳолда режада камера юзаси:

$$F = W : H = 750 : 2,4 = 312 \text{ м}^2$$

Сув тезлиги $V = 0,2 \text{ м/с}$ бўлганда йўлақлар кенглиги:

$$b = \frac{Q_{\text{сув}}}{3600 \times V \times H} = \frac{2250}{3600 \times 0,2 \times 2,4} = 1,3 \text{ м бўлади}$$

Камера горизонталь тиндиргичга такаб қурилгани учун камерани узунлигини горизонталь тиндиргичларини умумий энига тенг қилиб олиш мумкин. Бизни мисолимизда 4 та тиндиргич бўлса, уларнинг умумий эни 16 м бўлса, камера узунлигини ҳам 16 м оламиз, у ҳолда йўлақлар сони:

$$n = \frac{L}{b + S} = \frac{16}{1,3 + 0,18} = 10,8 \text{ та}$$

Бу ерда S – темир бетон девор қалинлиги, йўлақлар сони n ни 11 та олағиз, у ҳолда сувнинг оқими Q ўзгариши (қайилиши) m йўлақлар сонидан битта кам бўлади. $m = n - 1 = 11 - 1 = 10$ та. (Сув оқимининг ўзгариши $m = 8 - 10$ атрофида бўлиши керак).

Камерани режада кенглиги $B = F : L = 312 : 16 = 19,5$ м бўлади. Камерада йўқолган босим $h_k = 0,15 \times V^2 \times m = 0,15 \times 0,2^2 \times 10 = 0,06$ м.

Тик паға ҳосил қилувчи камера. Бундай камера тўнтарилган конус ёки пирамида шаклида, конус ҳосил қилувчи бурчак $50 - 70$ бўлади. Бундай камерада сув пастдан юқорига қараб ҳаракат қилади, сувнинг тезлиги секундига $0,7 - 1,2$ дан $0,004 - 0,005$ мга камайиши туфайли сув камеранинг юқори қисмида девори атрофига қурилган тарнов ёки камера ичига ўрнатилган тешикли қувур орқали чиқариб юборилади. Камерада сувни туриш вақти $6 - 10$ минут олинади.

Мисол: Қуввати соатига 240 м^3 ёки $q_{\text{сек}} = 66,66 \text{ л/с}$ бўлган ички девори бўйича сув йиғиладиган тарнов ўрнатилган тик паға камерасини ҳисоблаш талаб қилинади.

Камера ҳажми:

$$W = \frac{Q_{\text{соат}} \times t}{60} = \frac{240 \times 8}{60} = 32 \text{ м}^3$$

Бу ерда t – камерада сувни туриш вақти, уни 8 минут олинди. Камера юқори қисмида сувни қўтарилиш тезлигини $5 \text{ мм/с} = 18 \text{ м/соат}$ олсак, камера юқори қисми юзаси ва унинг диаметри қуйдагича бўлади.

$$f_{\text{ю}} = Q_{\text{соат}} : V_{\text{ю}} = 240 : 18 = 13,3 \text{ м}^2;$$

$$D_{\text{ю}} = \sqrt{\frac{4f}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 13,3}{3,14}} = 4,12 \text{ м}$$

Камеранинг пастки қисмига сув кириши тезлиги $V_{\text{кир}} = 0,7 \text{ м/с}$ бўлса, унинг диаметри ва юзаси қуйдагича бўлади.

$$d_n = \sqrt{\frac{4 \times q_{\text{сек}}}{\pi \times V_{\text{кир}}}} = \sqrt{\frac{4 \times 0,0666}{3,14 \times 0,7}} = 0,346 \text{ м} = 346 \text{ мм};$$

$$f_n = \frac{\pi d_n^2}{4} = 0,785 \times 0,34^2 = 0,09 \text{ м}^2$$

Камера тағ қисмининг диаметрини 325 мм олағиз, бу диаметр сув келаётган қувур диаметрига тенгдир. Шунда камерага кираётган сув тезлиги $V = 0,88 \text{ м/с}$ бўлади.

Камеранинг конусли қисми баландлигини деворлари орасидаги бурчак $\beta = 50^\circ$ бўлганда қуйидагича олинади.

$$h_{\text{кон}} = 0,5(D_{\text{ю}} - d_n) \operatorname{Ctg} \frac{\beta}{2} = 0,5(4,12 - 0,325) \times \operatorname{Ctg} \frac{50}{2} = 4,07 \text{ м}$$

Камерада конуснинг ҳар бир метр баландлиги учун 0,2 – 0,3 м босим йўқолади. Бизнинг ҳол учун $h = 4,07 \times 0,3 = 1,22$ м сув устунининг баландлигига тенг.

Камера конус қисмининг ҳажми:

$$W_{\text{кон}} = \frac{1}{3} h (f_{\text{ю}} + f_n + \sqrt{f_{\text{ю}} \times f_n}) = \frac{1}{3} \times 4,07 \times \\ \times (13,3 + 0,09 + \sqrt{13,3 \times 0,09}) = 19,65 \text{ м}^3$$

Камера цилиндр қисмининг ҳажми:

$$W_{\text{цил}} = W - W_{\text{кон}} = 32 - 19,67 = 12,33 \text{ м}^3$$

Камера юзаси $f_{\text{ю}} = 13,3 \text{ м}^2$ бўлганда цилиндр қисмининг баландлиги $h_{\text{ц}} = W_{\text{цил}} : f_{\text{ю}} = 12,33 : 13,3 = 0,92 \text{ м}$. Камеранинг умумий баландлиги $h_{\text{к}} = 4,07 + 0,92 = 4,99 \text{ м}$.

Паға камерасидан чиқаётган сув камеранинг юқорисида, деворининг ички тарафида қурилган тарновлар орқали йиғилади. Бу тарновларга сув ботиб турган тешиқлар орқали киради. Бу тарновларда сувнинг оқиш тезлигини $V_{\text{тар}} = 0,1 \text{ с/с}$ олинади. Сув тарновларда икки оқимга бўлинади ва ташқарига чиқадиган қувурга йўналади. У ҳолда тарнов кесими юзаси қуйидагича бўлади.

$$f_{\text{тар}} = \frac{Q_{\text{сек}}}{2} : V_{\text{тар}} = \frac{0,066}{2} : 0,1 = 0,33 \text{ м}^2$$

Тарнов энини $v_{\text{тар}} = 0,4 \text{ м}$ оламир, у ҳолда тарнов баландлиги $h_{\text{тар}} = 0,33 : 0,4 = 0,82 \text{ м}$.

Диаметри 120 мм бўлган ботиб турган тешиқлар сони, ҳар бир тешиқ юзаси $f_0 = 0,0113 \text{ м}^2$ бўлганда қуйидагича бўлади.

$$n_0 = \frac{Q_{\text{сек}}}{V f_0} : V_{\text{тар}} = \frac{0,066}{0,1 \times 0,0113} = 59 \text{ та}$$

Тарновни ички девори бўйича периметри:

$$P = \pi D^2 = 3,14 (4,1 - 2,04) = 10,36 \text{ м} = 10360 \text{ мм}.$$

Тешиқлар ўқи орасидаги масофа $\ell = 10360 : 59 = 175,5 = 176 \text{ мм}$.

Муаллақ чўкмали паға камераси: Бундай камералар горизонталь тиндиргич олд қисмида қурилади. Ҳар бир горизонталь тиндиргичда ўзининг шундай камераси қурилади. Бундай камералар режада тўрт бурчакли бўлиб, сув камера тагида ўрнатилган тешиқ қувурлар орқали берилади. Коагулянт қўшилган сувдаги лойқа заррачалари оқимни

юкорига кўтарилишида бир бирлига ёпишиб катталашади. Йириклашган заррачалар тиндиргичга окиб ўтади ва у ерда чўкади. Камерада муаллақ чўкма қатлам ҳосил бўлади. Бу қатламни қалинлигини 2 мдан кам бўлмаслиги керак.

Мисол: Бир кунда кун $Q_{\text{кун}} = 38000 \text{ м}^3/\text{кун}$ ёки $Q_{\text{соат}} = 1583,3 \text{ м}^3/\text{соат}$ сув тозалайдиган станция учун муаллақ чўкмали реакция камерасини ҳисоблаш талаб қилинади. Дарё суви лойқалиги 2000 мг/л.

Режада ҳамма камера юзаси қуйидагича бўлади.

$$\sum F_k = \frac{Q_{\text{соат}}}{3600 \times V} = \frac{1583,3}{3600 \times 0,002} = 200 \text{ м}^2$$

бу ерда V – камеранинг юқори қисмида сувни кўтарилиш тезлиги, агар сув кам лойқали бўлса уни 1 мм/с, ўртача лойқали бўлса 1,5 мм/с ва юқори лойқали бўлса 2 мм/с олишни адабиётларда тавсия қилинади.

Бизнитажрибаларимиз шуни кўрсатадики, агар камерадан кейинги тиндиргичда сув икки соат тиндирилса бу тезлик 1,6 мм/сдан катта бўлмаслиги керак экан. КМК эса ўртача лойқали сувлар учун 0,65 – 1,6 мм/с, лойқа сувлар учун 0,8 – 2,2 олишни тавсия қилади.

Тиндиргичлар сонини тўртта оламир, у ҳолда камералар сони ҳам тўртта бўлади.

$$F_k = 220 : 4 = 55 \text{ м}^2$$

Камера энини $v_k = 6 \text{ м}$ (тиндиргич энига тенг) олсак, камера узунлиги $L_k = F_k : v_k = 55 : 6 = 9,16 \approx 9,2 \text{ м}$ бўлади.

Камера баландлиги тиндиргич баландлигига тенг қилиб ва камерада йўқолган босимни ҳисобга олганмизда камера баландлиги

$$h_k = h_{\text{тин}} + h_g = 3,5 + 0,1 = 3,6 \text{ м бўлади.}$$

Камерада сувни туриш вақти

$$t = \frac{h_k}{V \times 60} = \frac{3,6}{0,002 \times 60} = 30 \text{ мин}$$

Битта камерага тўғри келадиган сув сарфи

$$q_k = \frac{Q_{\text{соат}} \times 1000}{4 \times 3600} = \frac{1583,3 \times 100}{4 \times 3600} = 111,5 \text{ л/с}$$

Камера тагида жойлаштирилган қувурларни тешиклари горизонталь йўналишда қўйилган. Ҳар бир камерада иккитадан тўрттагача тешиқ қувурлар ўрнатилади. Бу қувурлар орасидаги масофа 3 м дан катта баландлиги 2 м бўлгани учун блоклар баландлигини 1 м оламир. Пластиналар тўпи тепасида сувни йиғиб олувчи қувур учун 0,5 м қолдирамир. У ҳолда 2 та блокни умумий баландлиги 15 м бўлади ва узунлиги пластиналарни 60° қияликда ўрнатсак:

$$L = \frac{1,5}{2 \times \sin 60^\circ} = 0,87 \text{ м}$$

Битта пластиналар тўпи эни 1 м бўлганда тўртта тўпни эгаллаган юзаси:

$$F = 4 \times 1 (9 - 1,16 - 2 \times 0,2) = 30 \text{ м}^2 \text{ бўлади,}$$

бу ерда 0,2 – тўплар орасидаги масофа.

Пластиналар орасидаги масофа тик чизиқ бўйича 50мм олинса, тўпда қия турган каналлар сони:

$$n = \frac{9 \times 1,16 \times 2 \times 0,9}{0,05} = 148 \text{ та}$$

Тинитиш вақтининг узунлиги:

$$T = \frac{50}{\sin 30^\circ \times 0,5} = 200 \text{ с.}$$

Каналдаги сув оқимини ўртача тезлиги $V_{\text{ўр}} = \frac{V_{\text{мак}}}{1,7}$

$$V_{\text{мак}} = \frac{2 \times 0,87 \times 1000}{200} = 8,7 \text{ мм/с}$$

$$V_{\text{ўр}} = \frac{8,7}{1,7} = 5,12 \text{ мм/с.}$$

Сув ҳарорати 20°C ва $d = 2,38 \text{ см}$ бўлганда Рейнольдс мезони:

$$Re = \frac{4 \times 2,38 \times 0,87}{0,01} = 830 < 2800$$

Фруд мезони:

$$Fr = \frac{0,87^2}{2,38 \times 9,81} = 3,24 \times 10$$

Қия турган битта канал юзаси $1 \times 0,05 = 0,05 \text{ м}^2$ бўлганда унга тўғри келадиган сув миқдори:

$$y = 5,12 \times 0,001 \times 0,05 \times 3600 = 0,92 \text{ м}^3 / \text{соат}$$

$$H_{\text{ум}} = 7 \times 1,2 \times \cos 55^\circ + \frac{27,5}{46} + 0,5 + 0,7 = 7,9 \text{ м.}$$

Сув оқимини минимал тезлигида тўп эгаллаган юза:

$$(176,5 + 2 \times 0,05) (1,0 + 2 \times 0,05) = 176,6 \times 1,1 = 193 \text{ м}^2$$

Пластина тўпи эгаллаган ҳажм эса:

$$W_{\text{асосий}} = 0,17 \times \cos 55^\circ \times 193 = 18,7 \text{ м}^3$$

Умумий баландлик:

$$H_{\text{ум}} = 0,17 \times \cos 55^\circ + \frac{27,5}{193} + 0,55 + 0,7 = 2,3 \text{ м.}$$

У ҳолда умумий ҳажм:

$$W_{\text{ум}} = 193 \times 2,3 = 450 \text{ м}^3$$

Демак сув оқими максимал ва минимал бўлганда ишоотни икки хил кўрсаткичлари бўлади:

Оқим тезлиги	Баландлиги м	Юзаси м ²	Ҳажми м ³	Нисбий сув бериш м ³ /м ³
Максимал	7,9	4,6	51,5	1,21
Минимал	2,3	193	450	0,139

Мисол: Узунлигини 40 м, эни 6 м, чуқурлиги 4 м, заррачаларни чўкиш зонаси баландлиги 2 м бўлган 2 та горизонталь тиндиргич бўлиб, лойкаси ўртача бўлган сувга 60 мг/л коагулянт қўшилган.

Бу тиндиргичда лойка заррачасини чўкиш тезлигини $u = 0,5$ мм/с ва горизонталь ўртача тезликни 6 мм/с олинган.

Бу икки горизонталь тиндиргич соатига:

$$Q = 2 \times v \times h_t \times V \times 3600 \times 2 \times 6 \times 2 \times 0,006 \times 3600 \\ = 520 \text{ м}^3 / \text{соат}$$

сув тозалашга мўлжалланган.

Шу горизонталь тиндиргични қувурли система билан жиҳозласак уни қувватини неча марта ошириш мумкинлигини кўрамыз.

Бу тиндиргични бир қисмини – 215 м³ бўлган қисмини қувурли тўплар жойлаштириш учун қабул қиламиз. У ҳолда қувурли тўплар жойлашадиган узунлик:

$$L = \frac{215}{6 \times 4} = 9 \text{ м бўлади.}$$

Тўрт қатор жойлашган қувурли блоklar қабул қиламиз ва уни 2 қават қурамыз. Тиндиргични сув ифлосликлари чўкадиган қисми булмаслиги керак.

Мисолимиз учун иккита тешик қувур оламыз. Бунда ҳар бир қувурга тўғри келадиган сув сарфи:

$$q_{\text{тр}} = q_k : n = 111,5 : 2 = 55,75 \text{ л/с.}$$

Диаметри $D = 350$ мм бўлган қувур қабул қиламиз, унда сув оқиш тезлиги $V = 0,54$ м/с (КМК бўйича $V = 0,5 - 0,6$ м/с).

Диаметри 15 – 25 мм бўлган тешикларни умумий юзаси қувур кесими юзасининг 30 – 40 процентини ташкил қилиш керак.

$$\sum f_{\text{теш}} = 0,4 \times \frac{\pi \times D}{4} = 0,4 \times \frac{3,14 \times 0,35}{4} = 0,04 \text{ м}^2$$

Тешик диаметрини $d_0 = 25$ мм қабул қиламиз, унинг юзаси

$$f_1 = 1 \text{ 0,000491 м}^2$$

Ҳар бир қувурдаги тешиқлар сони $n = 0,04 : 0,000491 \cdot 82$ та. Тешиқларни икки қатор жойлаштирамиз, улар орасидаги масофа: $e_o = \ell_k : n = 9200 : 82 = 112$ мм, бу ерда ℓ_k – камера узунлиги ммда.

Камерадан сув тиндиргичга девордан ошиб тушади. Бу деворни юқори чети тиндиргичдаги сув сатҳидан қуйидаги миқдорга пастда бўлиши керак.

$$h_{\text{дев}} = \frac{q_{\text{сек}}}{V_{\text{дев}} \times v_k} = \frac{0,1115}{0,05 \times 6} = 0,37 \text{ м}$$

бу ерда $V_{\text{дев}}$ – сувни девор устидан оқиб ўтишидаги тезлик, у 0,05 м/с олинади.

Бу девордан кейин тиндиргичда осилиб турган тўсиқ девор ўрнатилади, бу тўсиқ деворни таги тиндиргичдаги сув чуқурлигининг 0,25 – 0,33 қисмига тушиб турган бўлиши керак.

Сув тошиб ўтаётган девор билан осилиб турган тўсиқ девор орасида сув тезлиги 0,03 м/сдан катта бўлмаслиги керак.

Тик тиндиргични ҳисоблаш

Тик тиндиргичлар доира ёки тўрт бурчак шаклида ясалиб, таг қисми конуссимон бўлади. Конус ҳосил қилувчи бурчак $50 - 70^\circ$ дир. Тиндиргич ўртаисга темир бетондан доира шаклида камера қурилган, у реакция камераси вазифасини бажаради. Паға камерасига сув юқори томондан берилади, сув тиндиргич тагига етгач, секин юқорига кўтарилади ва иншоот тепасида қурилган тарновлар орқали йиғиб олинади, лойка заррачалари эса тиндиргич тагига чўқади.

Сувнинг иншоотда кўтарилиши тезлиги лойка заррачаларининг чўкиш тезлигидан камроқ бўлганида сув яхши тозаланади. Сувнинг – кўтарилиш тезлиги кўпинча секундига 0,35 – 0,6 мм бўлади. Тик тиндиргичлар сув тозалаш станцияси қуввати 5000 /кунгача бўлганда қўлланилади, айниқса тинимсиз сув тозалаш керак бўлмайдиган ҳолларда қўлланилади.

Агар сув сарфлаш ва сувни ҳарорати тез-тез ўзгариб турса тик тиндиргичларни қуввати 30000 кун бўлган станцияларда ҳам қўллаш мумкин.

Тик тиндиргич юзасини қуйидаги ифодадан аниқлаш мумкин.

$$F_0 = F + f = \beta \frac{q}{3,6 \times V} + \frac{q \times t}{60 H_k} \quad |19|$$

бу ерда F – тик тиндиргичнинг паға ҳосил қилувчи камераси юзаси, м^2 ;
 f – паға камерасининг юзаси, м^2 ;

β – тиндиргич ҳажмидан фойдаланиш коэффициенти бўлиб, тиндиргичда сувнинг қандай тақсимланишига боғлиқ. Тиндиргич диаметрининг чўкиш зонаси баландлигига нисбати $D/H = 1 \div 1,5$ га тенг бўлганда $\beta = 1,3 - 1,5$ олинади.

q – тиндиргични сув тозалаш қуввати, соатига куб метр.

H_k – паға камерасининг баландлиги, у 0,9 Нга тенг.

H – лойқа заррачаларининг тиндиргичда чўкиш зонаси баландлиги,

t – сувнинг паға камерасида туриш вакти, 15 – 20 минут.

V – сувнинг тиндиргичда кўтарилиши тезлиги, мм/с.

Тик тиндиргич марказида ўрамали паға камераси жойлаштирилганда тиндиргич диаметри қуйидагича аникланади:

$$D = \sqrt{\frac{(F + f) \times 4}{\pi}} \quad | 20 |$$

Тиндиргичда йиғилган чўкма тиндиргични тўхтатмасдан туриб чиқариб юборилади. Чўкмани чиқариб ташлашлар орасидаги вақт 6 соатдан кам бўлмаслиги керак ва у қуйидаги ифода орқали аникланади.

$$T = \sqrt{\frac{W_{\text{чўк}} N S}{Q_{\text{соат}} (C_{\text{ўр}} - m)}} \quad | 21 |$$

бу ерда $W_{\text{чўк}}$ – тиндиргични конус қисми ҳажми, м^3 ,

N – тиндиргичлар сони,

S – чўкма зичлиги $\text{г}/\text{м}^3$ да, дарё суви лойқалигига қараб олинади.

$Q_{\text{соат}}$ – ҳисобга олинган сув сарфи, $\text{м}^3/\text{соат}$

$C_{\text{ўр}}$ – тиндиргичга тушаётган сувнинг ўртача лойқалиги, $\text{мг}/\text{л}$.

m – Тиндиргичдан чиқаётган тозаланган сув лойқалиги, $\text{мг}/\text{л}$.

Мисол: Сув сарфи $2500 \text{ м}^3/\text{кун}$ ёки $104,14 \text{ м}^3/\text{соат}$ бўлган станция учун тик тиндиргичнинг ҳисоблаш талаб қилинади. Тиндиргич сонини 2 та оламиз. Битта тиндиргичга гўғри келадиган сув сарфи $Q_{\text{соат}} = \quad = 52,085 \text{ м}^3/\text{соат}$ ёки $0,01446 \text{ м}^3/\text{с}$.

Тиндиргич юзаси қуйидагича бўлади:

$$F = \frac{Q_{\text{соат}}}{3,6 \times V \times N} = 1,5 \times \frac{104,17}{3,6 \times 0,6 \times 2} = 36,2 \text{ м}^2$$

Паға ҳосил қилувчи камера юзаси эса:

$$f = \frac{q \times t}{60 \times H_k \times N} = \frac{104,17 \times 15}{60 \times 4,5 \times 2} = 2,9 \text{ м}^2$$

Тиндиргич паға камераси билан ҳисобланганда умумий юзаси:

$$F_{\text{тин}} = 36,2 + 2,9 = 39,1 \text{ м}^2$$

Тиндиргич диаметри:

$$D = \sqrt{\frac{F_{\text{тин}} \times 4}{\pi}} = \sqrt{\frac{39,1 \times 4}{3,14}} = 7 \text{ м}$$

Тиндиргич диаметрини унинг баландлигига нисбати $D : H = 7 : 5 = 1,4$. Чўкmani чиқариб юбориш учун диаметри $d = 200$ мм бўлган қувур қабул қиламиз. У ҳолда чўкма йиғиладиган конусли қисмининг баландлиги конус деворлари орасидаги бурчак 50° бўлганда қуйидагича бўлади.

$$h_k = \frac{D - d}{2 \operatorname{tg} (90^\circ - 50^\circ)} = \frac{7 - 0,2}{2 \times 0,84} = 4,05 \text{ м}$$

Конусли қисмининг ҳажми эса:

$$W = \frac{\pi}{3} h_k \left[\left(\frac{D^2}{2} \right) + \left(\frac{d^2}{2} \right) + \left(\frac{D}{2} \right) + \left(\frac{d}{2} \right) \right] =$$

$$= \frac{3,14}{3} \times 4,05 (3,5^2 + 0,1^2 + 3,5 \times 0,1) = 68,85 \text{ м}^3$$

Чўкmani чиқариб ташлашлар орасидаги вақт:

$$T = \frac{W \times N \times S}{Q_{\text{соат}} (C_{\text{yp}} - m)} = \frac{68,85 \times 2 \times 60000}{104,17 \times (610 - 10)} = 132,19 \text{ соат ёки } 5,5 \text{ кун}$$

Сувни йиғиб олиш учун тиндиргич тепасида айлана бўйлаб тарновлар қўйилади. Бундай тарновлар радиал йўналишда ҳам қўйилади. Тарновда сув тезлиги $V_0 = 0,6$ м/с олинади. Айлана бўйлаб қурилган тарнов юзаси $f_{\text{тар}} = q_{\text{сек}} : V_0 = 0,0144 : 0,6 = 0,024 \text{ м}^2$. Тарнов эни ва баландлигини $0,12 \times 0,2$ м оламиз.

Тарновнинг ички тарафидан қўйилган ботиб турувчи тешикларнинг умумий юзаси $\Sigma f_0 = q_{\text{сек}} : V_0 = 0,0144 : 1 = 0,0144 \text{ м}^2$. Тешик диаметри $d_0 = 20$ мм ва уни юзи $f_0 = 0,000314 \text{ м}^2$ бўлса, тешиклар сони $n_0 = 0,0144 : 0,000314 = 45,86 \approx 46$ та.

Тарнов периметри $P = \Pi \times D = 3,14 \times (7 - 2 \times 0,12 - 0,06) = 21 \text{ м}$.

Тешиклар ўқи орасидаги масофа $\ell_0 = P : n_0 = 21 : 46 = 0,457 \text{ м}$.

Радиал тиндиргични ҳисоблаш

Радиал тиндиргич доира шаклида қурилган, диаметри 100 м гача бўлган иншоотдир. Сув радиал тиндиргичга унинг ўртасидаги қувурдан кириб тиндиргич четига қараб ҳаракатланади, тиниган сув айлана бўйлаб қурилган тарновлар орқали йиғиб олинади.

Тиндиргич ўртасидан кираётган сув унинг ҳамма томонига баробар тарқалиши учун унда махсус камера бор. Тиндиргичда чўккан лойқани сидирувчи кураклар ўрнатилади. Кураклар соатига бир икки марта

айланиб, лойкани тиндиргич ўртасига йиғади, сўнгра лойқа қувурлар орқали ташқарига чиқариб юборилади. Жуда катта миқдордаги лойқали сувни тозалашда кўпинча шундай тиндиргични реагент қўшмасдан сув ифлосликларини чўктириш учун қўлланилади. Радиал тиндиргичдан кейин эса сувга реагент қўшиб горизонталь тиндиргичга юборилади.

Жуда лойқали сув ёки ўта лойқали сув дейилганда лойқаси 1500 мг/лдан катта бўлган сувлар тушунилади.

Бизни тажрибаларимиз шуни кўрсатдики, агар сувдаги лойқа таркиби майда кум ва тупроқдан иборат бўлса, жуда лойқа сув деб лойқаси 4000 – 5000 мг/лдан кўп бўлган сувларни тавсия қиламиз. Бундай ҳолда, яъни сув лойқаси 5000 мг/лгача бўлганда факат горизонталь тиндиргич қўлланилади. Сувнинг лойқаси таркибида катта кумлар бўлса радиал тиндиргични қўллаш тавсия қилинади. Шунинг учун ҳар бир дарё сувини лойқаси таркибини текшириб кўриш керак. Сув лойқаси 1500 мг/лдан кам бўлганда ҳам йирик тез чўкадиган кум кўп бўлса радиал тиндиргични қўллаш яхши натижа беради. Масалан: Шимолий Фарғона канали сувида йилни кўп ойларида сув лойқаси 500 – 1500 мг/л ва таркибида йирик кум кўп бўлгани учун радиал тиндиргичлар қўлланса сувда қолган лойқа 200 – 300 мг/лдан ошмайди.

Демак сувдаги лойқа таркиби жуда майда кум ва тупроқдан иборат бўлса лойқаси 5000 мг/лгача бўлган сувларни факат горизонталь тиндиргичда, лойқаси 5000 мг/лдан кўп бўлса радиал ва ундан чиққан сув учун горизонталь тиндиргични қўллаш иқтисодий жиҳатдан самаралидир.

Радиал тиндиргичларни сувни қисман тозалаш учун саноат корхоналарида кўп қўлланилади.

Радиал тиндиргични афзаллиги шундаки, айланиб турган кураклар орқали ўртага йиғилган лойни чиқариб ташлаш учун тиндиргични тўхтатилмайди. Ўртага йиғилган лой махсус чўкиндиларни чиқариб ташловчи насос орқали тортиб олинади.

Радиал тиндиргичнинг юзасини қуйидаги ифодадан топиш мумкин.

$$F = 0,21 \cdot \frac{Q}{u_0} + f \quad | 22 |$$

бу ерда Q – тозаланадиган сув миқдори, м³/соат;

u_0 – лойқа заррачаларининг чўкиш тезлиги, мм/сда;

f – сувни таркатувчи ўртадаги камеранинг юзаси, м²

Мисол: Соатига 4200 м³/соат ёки 1,166 м³/с сув тозалайдиган радиал тиндиргични ҳисоблаш талаб қилинади. Сув лойқалиги $M = 6400$ мг/л. Радиал тиндиргичдан тозаланиб чиққан сув лойқасини $M_0 = 280$ мг/л

олағиз. Бу ҳолда тиндирғич сув тозалаш даражаси процентда қуйидагича бўлади.

$$P = \frac{M + M_0}{M} = \frac{6400 - 280}{6400} \times 100 = 95\%$$

Радиал тиндирғич юзаси режада қуйидагига тенг бўлади.

$$F = 0,21 \frac{Q}{U_0} + f = 0,21 \cdot \frac{4200}{0,5} + 12,57 = 3333 \text{ м}^2$$

Ўртадаги ўрамали зона радиуси $r_1 = r_k + 1$ м (бу ерда r_k – ўртадаги сувни атрофга баробар таркатувчи камера радиуси, у 1,5 – 2,5 м олинади). Катта радиусли тиндирғич қуввати 5000 м³/соатдан кўп бўлганда олинади. r_k ни 3 м олағиз, у ҳолда $r_1 = 4$ м бўлади ва $f = 12,57$ м²га тенг.

Тиндирувчи диаметри:

$$D = \sqrt{\frac{F : 4}{\pi}} = \sqrt{\frac{3333 : 4}{3,14}} = 65 \text{ м}$$

Диаметри 65 м лик радиал тиндирғич учун типавий лойиҳа ва жиҳозлар бўлмаганлиги учун диаметри 75 м бўлган радиал тиндирғич қабул қиламиз.

Лекин сув тозалаш станциясида кўпинча камида 2 та радиал тиндирғич олинади, шунинг учун биз ҳам мисолимизда 2 та тиндирғич қабул қилиб, бошқатдан тиндирғич диаметрини ҳисоблаймиз.

Радиал тиндирғични 2 та олсак, келаётган сувни ҳам 2 га бўлағиз. У ҳолда тиндирғич юзаси:

$$F = 0,21 \frac{2100}{0,5} + \frac{3,14 \times 4}{4} = 1594 \text{ м}^2 \text{ бўлади.}$$

Тиндирғич диаметри эса:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1594}{3,14}} = 45 \text{ м бўлади.}$$

Бу ерда ҳам, типавий лойиҳаларда диаметри 45 м бўлган радиал тиндирғич йўқ бўлгани учун диаметри 50 млик радиал тиндирғич қабул қиламиз.

Тиндирғич четида чуқурликни $h_{\text{чет}} = 2,5$ м олағиз (уни 1,5 – 2,5 бўлиши тавсия қилинади). Тиндирғич таги $i = 0,04 - 0,05$ қиялик билан марказга қараб пасаяди. У ҳолда тиндирғич марказий қисмида чуқурлик:

$$h_{\text{мар}} = h_{\text{чет}} + R_{\text{тин}} \times i = 2,5 + 25 \times 0,05 = 3,75 \text{ м}$$

Сидирувчи ферма бир соатда 1,5 марта айланади.

Сувни атрофга баробар тарқалишини таъминловчи ўртада қуриладиган қурилма цилиндр шаклидаги деворларида тешиқлар бўлган

тўсиқдир. Бу тешикли тўсиқнинг пастки чети тиндиргич чеккаси таги сатҳига тенг бўлади, бизни мисолимизда у 2,5 мга тенгдир.

Бу цилиндр шаклидаги тўсиқнинг ташқи юзаси. $F_{\text{ц}} = \pi d h_{\text{ц}} = 3,14 \times 2,5 \times 6 = 47 \text{ м}^2$. Шу цилиндрдаги тешиқларни умумий юзаси, $\Sigma f_0 = q_{\text{чек}} : V_0 = 0,583 : 1 = 0,583 \text{ м}^2$, бу ерда $V_0 = 1 \text{ м}^3/\text{с}$, сувни тешиқдан ўтишидаги тезлик.

Агар битта тешиқ диаметри $d_0 = 40 \text{ мм}$ ва уни юзаси $f_0 = 0,00126 \text{ м}^2$ бўлса, тешиқлар сони $n_0 = \Sigma f_0 : f_0 = 0,583 : 0,00126 = 462 \text{ та}$.

Ҳамма тешиқлар юзаси сув цилиндри курилма ташқи девори юзасининг $\frac{0,583 \times 100}{47} = 1,24$ процент қисмини ташкил қилади, бу эса рухсат этилган микдордир.

Агар тешиқларни горизонтал йўналишда 10 қатор жойлаштирсак, тик йўналишда тешиқлар ўқи орасидаги масофа:

$$e_{\text{тик}} = h_{\text{ц}} : 10 = 2500 : 10 = 250 \text{ мм}.$$

Тик йўналишда жойлашган тешиқлар орасидаги масофа цилиндри айлана узунлиги $\ell_0 = 3,14 \times 6 = 18,84 \text{ м}$ бўлганда

$$e_0 = \ell_0 : \frac{n_0}{10} = 18840 : \frac{462}{10} = 407 \text{ мм бўлади}.$$

Тиндиргичда тинган сув тиндиргич четида айлана бўйлаб курилган тарновлар орқали йиғиб олинади, тарновга эса сув тарнов деворида курилган тешиқлар орқали киради.

Сувга ботиб турган бу тешиқларга сув $V_{\text{бот}} = 0,8 \text{ м}^3/\text{с}$ тезлик билан киради, у ҳолда тешиқларни умумий юзаси:

$$\Sigma f_{\text{бот}} = q_{\text{чек}} : V_{\text{бот}} = 0,583 : 0,8 = 0,72 \text{ м}^2 \text{ бўлади}.$$

(бу ерда $q_{\text{чек}} = 0,583 \text{ м}^3/\text{с}$ диаметри 50 м лик радиал тиндиргичга сув микдори ёки $2100 \text{ м}^3/\text{соат}$).

Агар битта тешиқ диаметрини 40 мм олсак, унинг юзаси $f_t = 0,001256 \text{ м}^2$ бўлади. У ҳолда тарновда ўрнатиладиган тешиқлар сони:

$$n = \Sigma f_{\text{бот}} : f_t = 0,72 : 0,001256 = 573 \text{ та}$$

Айлана бўйича тарновни узунлиги $\ell_t = 2 = 2\pi R_{\text{тик}} \times 3,14 \times 25 = 157 \text{ м}$ бўлса, тешиқлар орасидаги масофа: $e = \ell_t : n = 157000 : 573 = 274 \text{ мм}$ бўлади.

Қуйида радиал тиндиргичлар кўрсаткичлари келтирилган.

IV.10 – жадвал

Тиндиргич ички диаметри,	Тиндиргич чуқурлиги, м	Сидирувчи фермани айланаши	Бир соатда фермани айланиш	Электр двигател куватии, кВт
--------------------------------	------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

м		учун кет. вақт, мин	сони	
15	3	8	7,5	2,8
18	3,6	10	6	2,8
24	3,6	12	5	4,5
30	3,6	16	3,75	4,5
50	4,5	26	2,3	7
75	6	39	1,54	10
100	7	52	1,15	14

Горизонталь тиндиргичларни ҳисоблаш

Горизонталь тиндиргичлар узунлиги энига нисбатан бир неча марта катта бўлган тўғри тўрт бурчакли ҳовуздир. Сув бу ҳовузнинг бир тарафидан кириб қарама қарши томонидан чиқиб кетади.

Горизонталь тиндиргич баландлигини юкори қисми лой заррачалари чўкадига зона дейилади, ва пастки қисмини чўкма йиғиладиган зона дейилади.

Горизонталь тиндиргични ҳисоблашда уни ўлчамлари, неча кунда уни тозалаб туриш кераклиги ва уни ичига ўрнатиладиган жиҳозлар аниқланади ва ҳисобланади.

Горизонталь тиндиргич юзаси қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$F_{\text{гор.т}} = Q_{\text{соат}} / 3,6 \cdot u \quad \text{м}^2 \quad | 23 |$$

бу ерда – 1,3 га тенг бўлиб, уни тиндиргични хажмидан фойдаланиш коэффициентини дейилади.

$Q_{\text{соат}}$ – ҳисобга олинган сув сарфи, м³/соат,

u – тиндиргичда лойка заррачаларининг чўкиш тезлиги, мм/сда бўлиб у қуйидагича олинади. Агар сув кам лойқали бўлиб, лойка миқдори 50 мг/лгача бўлса ва сувга коагулянт қўшилса $u = 0,35 - 0,45$ мм/с агар сув ўртача лойқали бўлса ва лойка миқдори 50 – 250 мг/лгача бўлса ва сувга коагулянт қўшилса u ни 0,45 – 0,5 мм/с, агар сув лойқаси 250 мг/лдан кўп бўлса ва сувга коагулянт қўшилса u қийматини 0,5 – 0,6 мм/с олиш тавсия этилади. Агар сув коагулянт қўшилмаса, лойка сувлар учун u ни 0,12 – 0,15 мм/с олиш тавсия этилади.

Горизонталь тиндиргич узунлиги қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$L_{\text{гор.т}} = \frac{H_x \times V}{u}, \quad \text{м} \quad | 24 |$$

Бу ерда H_k – тиндиргичда заррачаларни чўкиш зонаси, у 3 – 3,5 м олинади.

V – тиндиргични олд қисмида сувни горизонталь оқиш тезлиги, уни 6 – 8, 7 – 10 ва 9 – 12 мм/с олиниб, катта тезликлар кўп лойқали сувлар учун ва кичик тезликлар кам лойқали сувлар учун олинади.

Тиндиргични умумий эни эса:

$$B = \frac{G}{L_{\text{гор.т}}} \text{ м бўлади.}$$

Битта тиндиргич эини 4 ёки 6 м олинади, у ҳолда аниқланган B кийматини 4 ёки 6 га бўламыз ва тиндиргичлар сонини аниқлаймиз.

Тиндиргични чўкма йиғиладиган қисми ҳажминини қуйидаги ифода орқали аниқланади.

$$W_{\text{чўк}} = \frac{24 Q_{\text{соат}} (C_{\text{ўр}} - m)}{N \cdot S} \times T \quad | 25 |$$

Бу ерда $Q_{\text{соат}}$ – ҳисобга олинган сув сарфи, м³/соат,

$C_{\text{ўр}}$ – тиндиргични тозалашдан кейинги тозалашгача бўлган ораликда тиндиргичга тушаётган сувнинг ўртача лойқалиги, г/м³.

m – тиндиргичдан чиқаётган сув лойқалиги, мг/л (у 8 – 12 мг/л олинади).

S – тиндиргичдаги чўкманинг суюқлиги, г/м³, у чўкмани тиндиргичда неча кун туришига боғлиқ.

T – тиндиргични тозалашлар орасидаги вақт.

$C_{\text{ўр}}$ – киймати қуйидаги ифода орқали топилади:

$$C_{\text{ўр}} = M + K D_k + 0,25 \cdot \text{Ц} + \text{И} \quad | 26 |$$

IV.11 – жадвал

Дарё суви лойқалиги мг/л	Қўлланилган реагентлар	Тиндиргич чўкма йиғиладиган қисми баландлиги бўйича лойнинг ўртача суюқлиги, г/м ³ , тозалашлар орасидаги вақт қуйидагича бўлганда		
		6 соат	12 соат	24 соат ва ундан кўп
50 гача	Коагулянт	9000	12000	15000
50 – 100	- !! -	12000	16000	20000
100 – 400	- !! -	20000	32000	40000
400 – 1000	- !! -	35000	50000	60000
1000 – 1500	- !! -	80000	100000	120000
1500 дан кўп	Флокулянт	90000	140000	160000
1500 дан кўп	Реагентсиз	200000	250000	300000

Бизни Ўзбекистон сувларида ўтказган тажрибаларимиз шуни кўрсатадики Ўзбекистон дарёлари лойка чўкмасининг зичликлари КМКда келтирилган зичликлардан анча катта экан.

Кўпинча тиндиргичларни ҳар 20 – 25 кунда бир марта тозаланади, шу вақтда лойни зичлиги 600000 – 700000 г/м³ га етар экан. Агар биз КМК да келтирилган лой зичликларини олсак, тиндиргич ҳар 2 – 3 кунда тозалашга тўғри келади.

Бизни сувлар учун сувга реагент қўшилдим, қўшилмадим аҳамияти йўқ, чунки биринчи кунёқ реагент қўшилса ҳам ва реагент қўшилмаса ҳам лой зичликлари бир хил бўлиб қолади.

Демак бизни сувлар учун S қийматини 500000 – 700000 г/л олиш керак экан.

Тиндиргичдан лой чўкмасини чиқарибташlash учун кейинги вақтда таклиф қилинган усул – тиндиргич таг томонига ўрнатилган тешик қувурлар орқали босим билан сув бериб ювиб ташlash усули қўлланилмоқда. Бунинг учун эса насослар сувни шу тиндиргични ўзидан олиб таг томондаги тешик қувурларга юборади.

Мисол: Бир кунда 60000 м³/кун ёки 2500 м³/соат сув тозалайдиган станция учун горизонталь тиндиргични ҳисобlash талаб қилинади. Сув лойкаси 1400 мг/л. Сувимиз алюминий сульфат тузи билан тозаланади. Сув ранги 20 градус.

Ҳамма тиндиргичлар юзаси юқорида келтирилган ифодага мувофиқ:

$$F_{\text{ум}} = \frac{1,3 \times 2500}{3,6 \times 0,6} = 1504,63 \text{ м}^2 = 1505 \text{ м}^2$$

Тиндиргич узунлигини аниқлаймиз:

$$L = \frac{3 \times 10}{0,6} = 50 \text{ м}$$

Ҳамма тиндиргичлар эни:

$$B = \frac{1505}{50} = 30,1 \text{ м}$$

Ҳар бир тиндиргич энини 4 мдан олса,

$$n = \frac{30,1}{4} = 7,5 \approx 8 \text{ та тиндиргич келиб чиқади.}$$

Чўкма йиғиладиган зонани ҳажмини юқорида келтирилган ифодага мувофиқ топамиз. Олдин $S_{\text{р}}$ қийматини топамиз.

Сувимиз лойкаси 1400 мг/л, тиндиргичдан чиқаётган сув лойкаси $m = 10$ мг/л, коагулянт дозаси 60 мг/л, оҳак дозаси 30 мг/л, $K = 1$ ва $\text{Ц} = 20^\circ$ бўлгани учун:

$$C_{yp} = 1400 + 1 \times 60 + 0,25 \times 20 + (1 - 0,4) \times 30 = 1483 \text{ мг/л.}$$

$$\text{Чўкмани ҳажми эса: } W_r = \frac{24 \times 2500 (1483 - 10)}{600000 \times 8} \times 20 = 368,25 \text{ м}^3$$

Қабул қилинган 8 та тиндиргични юзаси 1600 м² бўлгани учун чўкма калинлиги: битта тиндиргич учун уни юзаси 200 м² бўлганда $h_r = 368,25 : 200 = 1,84 \text{ м.}$

У ҳолда тиндиргични ўртача чуқурлиги $H = 3 + 1,84 = 4,84 \text{ м.}$ Тиндиргич сув сатҳидан юқорида яна 46 см лик девор оламиниз, у ҳолда тиндиргични ўртача чуқурлиги $4,84 + 0,46 = 5,3 \text{ м}$ бўлади.

КМК ни кўрсатмаси бўйича тиндиргичдаги чўкмани чиқариб ташлаш учун уни суюлтириб окизиб ташқарига чиқарилади. Чўкмани суюлтириш учун чўкмани гидравлик усулда чиқариб ташлашда уни 1,5 марта кўп сув билан суюлтирилади, механик усулда чиқариб ташлашда 1,2 марта кўп сув билан суюлтирилади в босимли оким билан ювиб ташлашда 2 – 3 марта кўп сув сарф бўлади.

Биз қуйидаги Ростов қурилиш муҳандислиги институти олимлари В.А.Михайлов ва В.А.Лисов томонидан таклиф қилинган босимли гидравлик усул билан чўкмани ювиб ташлаш усулини келтирамыз. Бу усул бўйича тиндиргични ювишда тиндиргич тагига тешик қувурлар ётқизилади ва насос орқали босим билан сув берилади.

Тиндиргич тагини ўрталарида қурилган ариқчалар орқали лойка йиғиб олиниб, ташқарига қувурлар орқали чиқариб юборилади. Бу усулда тиндиргични узунлиги ва энига қараб тешик қувурлар режада ва қирқимда қуйидагига жойлаштирилади.

Тиндиргич тагидаги тешик қувурларга қувур тешилган жойга диаметри 32 мм резбали калта қувурча уланади, резбага эса сув чиқадиған диаметри 10 мм бўлган найча – насадка уланади. Бу насадкалар ўрнатилган тешиклар тиндиргични охиридан 1/4 узунликда ҳар 1,5 м ораликда қўйилади ва қолган узунликда ҳар 1,0 м да ўрнатилади.

Чўкмани чиқариб юбуровчи тузумни ҳисоблашда тиндиргичдан окиб чиқиб кетаётган чўкманинг тезлиги $u = 0,4 - 0,5 \text{ м/с}$ бўлиши шарт қилиб олинади. Бу эса қуйидаги ифода билан аниқланади.

$$u = \frac{0,96}{0,29 \times \ell / Z_0} \times u_0 \quad | 27 |$$

бу ерда: u_0 – насадкадан чиқаётган бошланғич сув тезлиги, м/с; 0,075 га тенг бўлган константа;

Z_0 – насадка тешигининг радиуси, м;

ℓ – насадкадан тиндиргич ўртасидаги арикчагача бўлган масофа, м; $\ell = 5 \text{ мм} = 0,005 \text{ м}$ олинади, ℓ ни эса тиндиргич эни $4,5$ бўлганда $2,25 \text{ м}$, эни 6 м бўлганда $1,5 \text{ м}$ олинади.

Насадкадан чиқаётган сув сарфи қуйдаги ифода орқали топилади.

$$q_n = \pi Z_0^2 \cdot u_0, \text{ л/с} \quad |28|$$

Насадкадан чиқаётган сувнинг бошланғич тезлиги u_0 ни ҳосил қилиш учун керакли бўлган босим H_0 қуйидаги ифода орқали топилади.

$$H_0 = \frac{Q}{\mu^2 \times w^2 \times 2g} + h, \quad \text{м} \quad |29|$$

бу ерда: $Q = \mu \times w \sqrt{2g(H_0 - h)}, \quad \text{м}^3/\text{с} \quad |30|$

Q – ҳисобга олинган сув сарфи бўлиб, у $q_n \times 10^3$ га тенг, $\text{м}^3/\text{с}$;

μ – сарф коэффициенти, у $0,59 - 0,64$ олинади;

w – насадка тешигининг юзаси, м^2 ;

g – оғирлик кучининг тезланиши, $\text{м}/\text{с}^2$;

h – насадка марказидаги гидростатик босим, у тиндиргич чуқурлигига тенг, м.

Тиндиргичдаги телескопик босимли қувурларнинг диаметрини аниқлашда сув сарфлари қуйидаги ифода орқали аниқланади.

а. Насосдан келаётган коллекторни босимли қувур бошига уланган вақтда тиндиргич девори олдидаги қувурни катта диаметрли қисми учун $Q_{\text{чет.1}} = nq_n$ бу ерда n – насадкалар сони, у L_k / ℓ_n га тенг, L_k – қувур узунлиги, м. ℓ_n – насадкалар орасидаги масофа, у $1,0 \text{ м}$ олинади. q_n – насадкадан чиқаётган сув сарфи.

Босимли қувурнинг диаметри кичик қисмида сув сарфи қуйидаги ифода орқали топилади.

$$Q_{\text{чет.2}} = \frac{nq_n}{2} \text{ л/с} \quad |31|$$

Ўртадаги қувурга бериладиган сув сарфи катта диаметрли қисми учун $Q_{\text{ўр.1}} = 2nq_n \text{ л/с}$, кичик диаметрли қисми учун $Q_{\text{ўр.2}} = nq_n \text{ л/с}$.

б. Коллекторни тиндиргич тешиқ қувурларининг ўртасидан уланган, катта диаметрли қисмида:

$$Q_{\text{чет.1}} = \frac{nq_n}{2} = \text{л/с} \quad |32|$$

кичик диаметрли қисмида

$$Q_{\text{чет.2}} = \frac{nq_n}{4} \text{ л/с} \quad |33|$$

Катта диаметрли марказий қувур учун:

$$Q_{\text{ўр.1}} = nq_n \text{ л/с} \quad |34|$$

кичик диаметрли қисмида

$$Q_{\text{ўр. 2}} = \frac{nq_n}{2} \text{ л/с} \quad | 35 |$$

Аниқланган сув сарфларига кўра сувнинг оқиш тезлиги 1,5 м/сдан кўп бўлмаслик шарти билан қувур диаметрлари аниқланади.

Ҳисобланган ва қабул қилинган кўрсаткичлар қуйидаги ифода орқали текшириб кўрилади:

$$1 - \frac{\lambda L_{\text{кр}}}{D} - \frac{1}{6} \cdot \left(1 + \frac{1}{n}\right) \left(2 + \frac{1}{n}\right) = 0 \quad | 36 |$$

бу ерда $L_{\text{кр}}$ – тешиқ қувурнинг шудай критик узунлигики, бунда йўқолган босим келаётган босим билан қопланади, м да.

λ – узунлик бўйича қаршилиқ коэффициенти, у $\lambda = 8q / C^2$ га тенг ва пўлат қувурлар учун 0,03 – 0,02 олинади.

d – тешиқ қувур диаметри;

n – тешиқлар сони;

Ҳисобларни осонлаштириш учун кўпинча $L_{\text{кр}}$ кичик диаметрли қувурлар учун аниқланади

Гидромеханик тузум билан чўкмани ювиб чиқариб ташлашда сувни умумий сарфи қуйидаги ифода орқали аниқланади.

$$Q_{\text{ум}} = 2Q_{\text{чет}} + Q_{\text{ўр}} \quad \text{л/с} \quad | 37 |$$

бу ерда $Q_{\text{чет}}$ – четки қувурдаги умумий сарф, л/л.

$Q_{\text{ўр}}$ – тиндиргич ўртасидаги қувурнинг умумий сув сарфи, л/с.

Тиндиргичга келаётган босимли қувур диаметри $Q_{\text{ум}}$ бўйича аниқланади. Бу қувурда сув тезлиги 1 м/сдан ошмаслиги керак. Ювиш учун сув берувчи насос босими қуйидаги ифода орқали аниқланади.

$$H = H_0 + h_w, \quad \text{м}$$

Бу ерда H_0 – тузумга сув кираверишдаги босим (юқорида келтирилган ифода орқали аниқланади), м.

h_w – коллекторда йўқолган босим, $h_w = 1,1 h_y$; h_y – узунлик бўйича йўқолган босим, м.

Қуйида биз кўп учрайдиган горизонталь тиндиргичлар учун чўкмани гидромеханик усулда чиқариб ташлаш тузумининг кўрсаткичларини келтирамыз.

1. Тиндиргични узунлиги 40 м, эни 4,5 м, чуқурлиги 4,4 м бўлганда тиндиргичга насосдан келаётган коллектор диаметри 300 мм, тиндиргичда 2 та тешиқ телескопик қувур оламыз, катта диаметрли олд қисми 250 мм, кичик диаметрли кейинги охириги қисми 200 мм, насадкалар орасидаги масофа 1 м, насадкалар сони 80 та, насадка диаметри 10мм, насадкадан чиқадиған сув сарфи 1,5 л/с, насадкадан чиқаётган сув оқимининг тезлиги

19,1 м/м, насадкадан ҳисобланадиган кесимгача бўлган масофа 2,26 м, ҳисобга олинган кесимда сув оқимининг тезлиги 0,54 м/с, насадкадан чиқаётган сув босими 57 м, битта четки қувурга келаётган сув сарфи 60 л/с ($216 \text{ м}^3/\text{соат}$), ҳамма сув сарфи 120 л/с ($432 \text{ м}^3/\text{соат}$), қўллаш учун тавсия этилган насос 10Д-6, босим $H = 70 - 60 \text{ м}$, $Q = 100 - 150 \text{ л/с}$.

2. Тиндиргич узунлиги 45 м, эни 6 м, чуқурлиги 4 м бўлганда тиндиргичга насосдан келаётган коллектор диаметри 400 мм, тиндиргич ўртасида қурилган ариқчалар орқали чўкма чиқариб юборилади. Тиндиргич ичида 3 та телескопик қувур бўлиб, иккитаси четки ва биттаси ўртада ўрнатилган. Ўртадаги қувурнинг олдинги қисми диаметри 400 мм, ярмидан кейинги қисми диаметри 300 мм, чеккадаги қувурни олд қисми диаметри 300 мм, ярмидан кейинги қисми диаметри 200 мм, насадкалар орасидаги масофа 1 м, насадкалар сони 180 та, насадка диаметри 10 мм, насадкалардан чиқадиган сув сарфи 1,5 л/с, насадкадан чиқадиган сувнинг тезлиги 19,1 м/с, насадкадан ҳисобланадиган кесимгача бўлган масофа 1,15 м, ҳисобга олинган кесимда сув оқимининг тезлиги 0,82 м/с, насадкадан чиқаётган сув босими 57 м, битта четки қувурга келаётган сув сарфи 67,5 л/с ($243 \text{ м}^3/\text{соат}$), 2 та қувур учун 135 л/с ($486 \text{ м}^3/\text{соат}$), ўртада ўрнатилган қувурдаги сув сарфи 135 л/с ($486 \text{ м}^3/\text{соат}$), ҳаммаси эса 270 л/с ($972 \text{ м}^3/\text{соат}$). Тавсия этилган насос 12 НДС, босими $H = 70 - 60 \text{ м}$, $Q = 250 - 300 \text{ л/с}$.

3. Тиндиргич узунлиги 60 м, эни 6 м, чуқурлиги 4 м бўлганда тиндиргичга насосдан келаётган коллектор диаметри 450 мм, тиндиргич ичида 3 та телескопик қувур ўрнатилади, иккитаси четки ва биттаси ўртада ўрнатилади. Ўртадаги қувурнинг олд қисми диаметри 300 мм, ярмидан кейинги қисми диаметри 250 мм, четки қувурнинг олд қисми диаметри 250 мм, ярмидан кейинги қисмининг диаметри 150 мм, насадкалар орасидаги масофа 1 м, насадкалар сони 240 та, насадка диаметри 10 мм, насадкадан чиқадиган сув сарфи 1,5 л/с, насадкадан чиқаётган сув тезлиги 19,1 м/с, насадкадан ҳисобланадиган кесимгача бўлган масофа 1,51 м, ҳисобга олинган кесимда сув оқимининг тезлиги 0,82 м/с, насадкадан чиқаётган сув босими 57 м, битта четки қувурга келаётган сув сарфи 90 л/с ($314 \text{ м}^3/\text{соат}$), ўртадаги қувурга келаётган сув сарфи 180 л/с ($628 \text{ м}^3/\text{соат}$), ҳамма сув сарфи 360 л/с ($1250 \text{ м}^3/\text{соат}$). Тавсия этилган насос 12 НДС, босими $H = 65 - 60 \text{ м}$, $Q = 340 - 380 \text{ л/с}$.

4. Узунлиги 90 м, эни 6 м, чуқурлиги 4 м бўлган тиндиргичда 2 та ювучи тузум бўлими қурилади. Бу бўлимларга сув 2 та диаметри 400 мм бўлган коллектор орқали тиндиргич ўртасидан берилади. Бу тузумда 2 та ўрта, 4

та четки қувур ўрнатилади. Ўртада ўрнатилган қувур олд қисмининг диаметри 400 мм, ярмидан кейинги қисмининг диаметри 300 мм, четки қувурларни олд қисми диаметри 300 мм, ярмидан кейинги қисмининг диаметри 200 мм, насадкаларни умумий сони 360 та, насадка диаметри 10 мм, насадкадан чиқаётган сув сарфи 1,5 л/с, насадкадан чиқаётган сув экинининг тезлиги 19,1 л/с. Насадкадан ҳисобланадиган кесимгача бўлган масофа 1,51 м, ҳисобга олинган сув тизмасининг тезлиги 0,82 м/с, насадкадан чиқаётган сув босими 57 м, битта четки қувурга келаётган сув сарфи 67,5 л/с (243 м³/соат), ўртадаги қувурга келаётган сув 135 л/с (486 м³/с), умумий сув сарфи 2 × 270 л/с, 2 × 972 м³/соат, қўллаш учун 12 НДС часос тавсия қилинади, унинг босими $H = 70 - 60$ м, $Q = 250 - 300$ л/с.

Чўкиш чуқурлиги кам бўлган тиндиргичлар

Агар тиндиргич баландлигини қия жойлашган тўсиқлар билан бўлақларга бўлинса, чўкаётган лойқа заррачаларини чўкиш чуқурлиги камаяр экан. Шу билан бирга лойқа йиғиладиган юзалар жуда кўп бўлар экан.

Шу қия тўсиқларни 45 – 60° бурчак билан қурилса йиғилган лой тиндиргич тагига сирғаниб тушар экан. Шу қия тўсиқлар ўрнига тиндиргич ичини қия ўрнатилган қувурлар билан тўлдирилса ҳам шундай жараён борар экан.

Шу жараёнга асосланган тиндиргичлар конструкциялари 1970 – 1971 йилларда пайдо бўлди ва сув тозалаш технологиясида энг прогрессив усул деб топилди. Собик иттифоқ ва чет элларда қия деворлар ва қия қувурлар ўрнатилган жуда кўп тиндиргичлар конструкциялари пайдо бўлди.

Бундай тиндиргичларни ҳисоблаш учун ҳар хил усуллар таклиф қилинмоқда. Лекин бу усуллар анча мураккаб ва ишлатиш ноқулай бўлгани учун КМК 2.04.02 – 97 осон усул, яъни қувурли тузум бўлган тиндиргични ҳар бир м² юзасига бериш мумкин бўлган сув миқдорини келтиради. КМК 2.04.02 – 97 бўйича сувга коагулянт қўшилган бўлса кам лойқали ва рангли сувлар учун 3 – 3,5 м³/(соат × м²), ўртача лойқали сувлар учун 3,6 – 4,5 м³/(соат × м²), катта лойқали сувлар учун 4,6 – 5,5 м³/(соат × м²) олишни тавсия қилади. Қуйида биз Демура М.В. таклиф этган қувурли тузумларни ҳисоблаш усулини келтирамиз. Қувурли тузумларни самарали ишлаши учун сув оқими ламинар бўлиши ва яна бир хил оқим (узилиб қолмайдиган) оқим бўлиши керак.

Ана шу шартларни ҳисобга олиб ва тозаланадиган сув миқдори уни лойқалиги, лойқа заррачаларининг йириклиги ва зичлигини ҳам ҳисобга

олинган ҳолда қувурли тузумни геометрик ўлчамлари – узунлиги, эни ва баландлиги аниқланади.

Сув тиндириладиган қувурни тўрт бурчакли, деб, қарасак Рейнольдсн критик сони оқимни максимал тезлиги $V_{\max}$ орқали топилади.

$$Re_{кр} = \frac{V_{\max} \times 4R}{\nu} \leq 2800 \quad |38|$$

У ҳолда оқим тезлиги:

$$V_{\max} = \frac{Re_{кр} \times \nu}{4R} \quad |39|$$

Сувнинг динамик ва кинематик ҳаракат шаклидаги коэффициентини сон қийматлари қуйидагича бўлади: (IV.12 – жадвал)

IV.12 – жадвал

Сув ҳарорати град.	$m-1-l$ г.см с	$\nu-l$ см с
2	0,01673	0,01673
4	0,01567	0,01567
6	0,01473	0,01473
8	0,01386	0,01386
10	0,01308	0,01308
12	0,01236	0,01237
14	0,01171	0,01172
16	0,01111	0,01112
18	0,01056	0,01057
20	0,01005	0,01007
22	0,00958	0,00960
24	0,00914	0,00917

Оқимни бир хил бўлиш ишончилиги Фруд мезони билан белгиланиб, қўрилатган ҳол учун:

$$Fr_{кр} = \frac{V_{\max}^2}{gR} \geq 10 \text{ бўлади} \quad |40|$$

бунда оқим тезлиги:

$$V_{\max} = 0,1\sqrt{R} \quad |41|$$

Сувни тиниш самарадорлиги сув ўтаётган қувур ёки тўрт бурчакли канал қирқими юзаси баландлигига боғлиқ бўлгани учун, уни баландлигини энг кам қиймати олинади.

Сувни тинишда сирғаниб тушадиган чўкма қатлам қалинлигини ҳам ҳисобга олиш керак, у эса чўкма таркибига ва қўрилма қиялигига боғлиқ.

Реагент қўшилган сув чўкмаси қалинлиги, реагент қўшилмаган сув чўкмаси қатлами қалинлигига қараганда қалин бўлади. Чўкма сирғаниб тушаётган канал баландлиги чўкма қалинлигидан катта бўлиши керак. Реагент қўшилмаган чўкма қатлам қалинлиги 6 мм бўлади. Реагент қўшилган чўкма қатлами қалинлиги реагент қўшилмаган чўкма қатлам қалинлигидан 2,5 – 3 марта катта бўлади.

Агар канал баландлиги чўкма қатлами баландлиги тенг бўлса ёки кичик бўлса у ҳолда чўкма сирғанадиган йўл бекилиб қолади ва чўкма тўхтаб – тўхтаб пастга тушади.

Сув лойқалигига қараб оқим тезлигини қуйидагича олиш тавсия қилинади. (IV.13 – жадвал)

IV.13 – жадвал

Сув лойқалиги, мг/л	Оқим тезлиги $V_{\max} = V_{\text{ур}}$
Кам лойқали, 50 мг/л	1,5
Ўртача лойқали, 50-500 мг/л	1,7
Катта лойқали, 500-5000 мг/л	2,0
Жуда катта лойқали, 5000 мг/л дан кўп	2,5

Қабул килинган максимал тезликка қараб канал ўлчамлари аниқланади (сирғаниб тушаётган чўкма қатлами қалинлиги ҳисобга олинади). Уни | 42 | ифодадан топилади.

$$R = \frac{B \times H}{2(B + H)} \quad | 42 |$$

$B + H$ қийматини қабул қилиб, H қийматини сирғаниб тушаётган чўкма қатлами қалинлиги билан топилади.

$$H_o = H + h \quad | 43 |$$

У ҳолда каналга тўғри келадиган сув миқдори:

$$q = V_{\text{ур}} \times B \times H$$

$$q = V_{\text{ур}} \times B \times H = \frac{V_{\max}}{1,5 - 2,5} \times B \times H \text{ бўлади} \quad | 44 |$$

$$\text{Каналларни умумий сони } n = \frac{Q}{q} \quad | 45 |$$

$$\text{Заррачани чўкиш зонаси узунлиги эса: } L = V_{\max} \times T \text{ бўлади} \quad | 46 |$$

$$\text{Тинитиш вақти давоми: } T = \frac{11}{u \times \cos \alpha} \quad | 47 |$$

Сувдаги лой заррачаларининг гидравлик йириклиги, бу заррачалар диаметри 120 мм гача бўлганда Стокс тенгламаси орқали аниқланади.

Лекин бунда заррачага ёпишган сув қатлами ҳисобга олиниб аниқланган заррача зичлиги P^1 ва уни йириклиги d_1 лар орқали аниқланади.

$$u = \frac{d_1^2 (P^1 - P_0) g K o^1}{18 \pi} \quad | 48 |$$

Сувга чўккан заррачани зичлиги

$$P^1 = \frac{P d^3 + P_0 (d_1^3 - d^3)}{d_1^3} \quad | 49 |$$

ифода орқали топилади, диаметр d_1 эса заррача атрофидаги сувли қатламни ҳисобга олиб (0,15 мкм олса бўлади) топилади:

$$d_1 = (d + 2 \times 0,15) \text{ мкм} \quad | 50 |$$

Сиқилиш коэффициентни қуйидаги ифода лар орқали топилади:

$$u_{\text{сиқ}} = u \left[1 - 2,6 \left(\frac{C}{P} \right) \right] \quad | 51 |$$

бу ерда $u_{\text{сиқ}}$ – заррачани сиқилган ҳолдаги чўкиш тезлиги;

C – сув лойқалиги.

Демура М.В. ўз китобида Эйнштейн тузатмаси деб, сув лойқалигига нисбатан P қийматларини келтиради (IV.14 – жадвал)

IV.14 – жадвал

C г/л	$P = 2,65 \text{ г/см}^3$	$P = 1,02 \text{ г/см}^3$
	кварц	Алюминий гидроксиди
0,05	0,988	0,981
0,5	0,964	0,942
5	0,885	0,814
50	0,642	0,420

Тиндирғични чўкма йиғиладиган қисми ҳажми, чўкмани неча соат туришига боғлиқ деб қаралиб, қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$W_{\text{чўк}} = \frac{n Q_{\text{суват}} \times C}{C_{\text{чўк}}} \quad | 52 |$$

бу ерда n – сувни неча соат тинитилиши; $C_{\text{чўк}}$ – чўкма суюқлиги.

Мисол: $Q_{\text{кув}} = 1500 \text{ м}^3$, соат тенг эмаслик коэффициентни $K = 2,5$, сув лойқалиги $C = 350 \text{ мг/л}$. Сувга коагулянт қўшилган ва заррачани зичлиги $P^1 = 1,02 \text{ г/см}^3$. Заррачани гидравлик йириклиги $u = 0,05 \text{ см/с}$, сув ҳарорати 10°C . Чўкмани бир ҳафтада бир марта чиқариб ташланади, уни суюқлиги 98,5%.

Кувурли системани ўлчамларини аниқлаш талаб қилинади.

Чўкма канал қиялиги $i \leq 55^\circ$ да ($\cos \alpha = 0,57$) сирғаниб пастга тушади. Канал тагига ёпишган чўкма қатламида ҳосил бўлган дўнғак қалинлиги $h_1 = 6 + 0,5 \times 6 = 9$ мм.

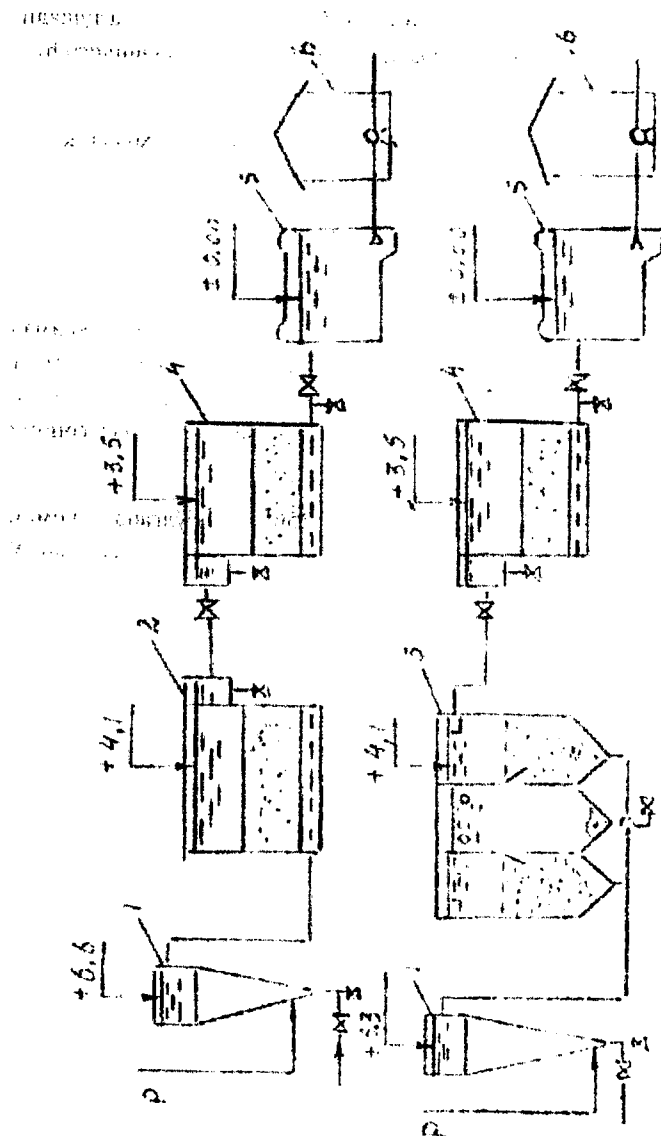
Сув оқими баландлигини 25 мм қабул қилинади, у ҳолда канал баландлиги:

$$H_0 = H + h_1 = 25 + 9 = 34 \text{ мм}$$

* $H_0 = 35$ мм деб қабул қилами.

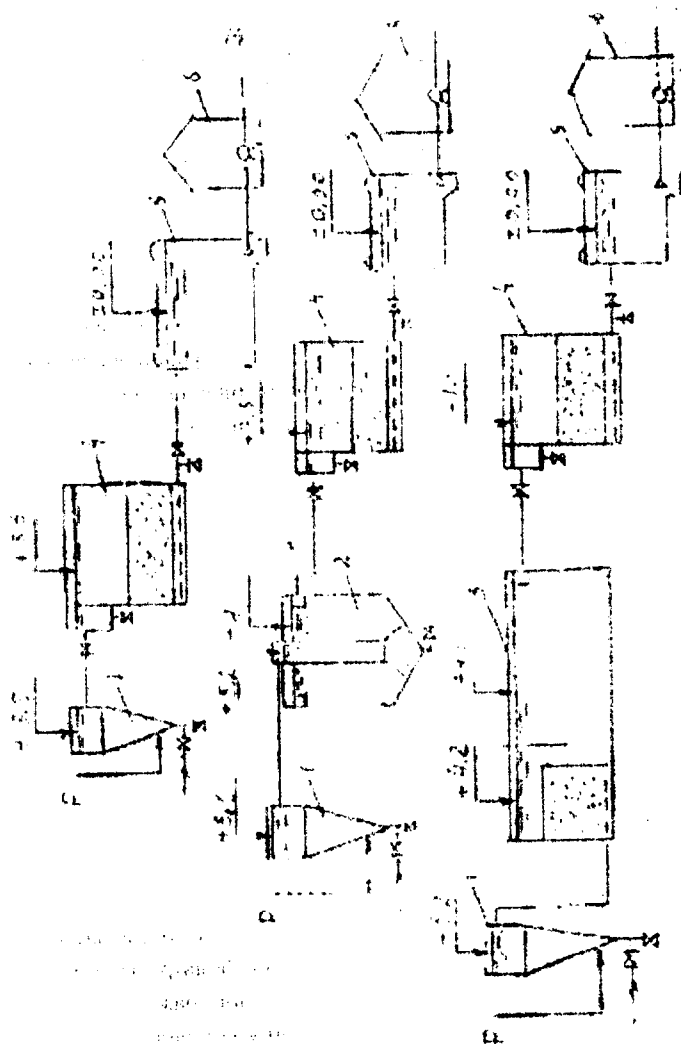
IV.13 – жадвалга мувофиқ оқимини бир хиллиги сувни максимал тезлиги 11,3 – 0,11 см/с бўлганда ва канални энини баландлигига нисбати 1 ÷ 40 бўлганда таъминланади. Канал энини 100 см деб олсак, унга тўғри келадиган максимал тезликлар 5,7 ва 0,11 см/с бўлади ва канал сонини иккита қиймати борлиги келиб чиқади.

IV.14 – жадвалга мувофиқ сув лойқаси 350 мг/л бўлганда оқимни максимал тезлиги оқимни ўртача тезлигидан 1,7 марта катта бўлар экан. У ҳолда битта каналга тўғри келадиган сув миқдори | 44 |



IV.1 – расм. КМК – 2.04.02 – 97 тавсия этган сув тозалаш схематари:

1 – аралаштирувчи; 2 – тик тиндиргич; 3 – горизонтал тиндиргич; 4 – тез ишлаб чиқариш; 5 – тоза сув резервуари; 6 – II кўтарув насос станция.



IV.2.—расм. КНК.—2.04.02.—9" тавсия этган сүв тозаташ схемалар:

- 1 — арадаштурувчи; 2 — контакт фильтр; 3 — муаллақ-чўқмални тиндиргинч;
4 — тез-ишловчи фильтр; 5 — тоза сүв резеруари; 6 — II кўтарув насос стация.

VII БОБ. СУВНИ ФИЛЬТРАЛАШ

38 - § Сувни филтрлаш тўғрисида у мумий тушунча

Филтрлаш деб тозаланадиган сувнинг филтрлайдиган моддалар қатлами орасидан ўтказиш жараёнига айтилади. Филтрлаш ҳам тиндиргичлар каби сувни тиндиришда ишлатилади, яъни сув таркибидаги муаллақ моддаларни ушлаб қолиш учун хизмат қилади.

Филтрлар резервуардан иборат бўлиб, унинг пастки қисмида муайян конструкцияга эга бўлган, тозаланган сувни йиғиб оқишига мўлжалланган дренаж қурилмалар қурилади. Дренаж қурилмалари устида материалларни тутиб турувчи қатлам ётқизилади ва унинг устидан филтрлайдиган материаллар билан тўлғизилади.

Кумли филтрларда материалларни тутиб турувчи қатлам учун шағал ишлатилади, улар тепадан пастга доналари катталаштирилиб, қатлам - қатлам қилиб ётқизилади ва усти филтрациялайдиган материаллар билан тўлғизилади. Оддий филтрларда сув юқоридан узатилади ва пастдан дренаж қувурлар ёрдамида ташқарига чиқарилади.

Филтр унумли филтрлаш тезлиги бўйича аниқланади. Филтрлаш тезлиги деганда сувнинг ғоваклар орасидан ўтиш тезлиги эмас, балки сувнинг материаллар қатлами устидаги тик ҳаракат тезлиги тушунилади. Филтрлаш тезлиги қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$V = Q / w,$$

Бу ерда:

Q - бир бирлик вақт ичида филтрдан ўтадиган сув миқдори;

w- филтр майдони, m^2 .

Муаллақ моддалар зарраларини тутиб қолиш хусусияти бўйича филтрлашнинг икки хили мавжуд: филтрлаш плёнкаси орқали филтрлаш ва тўлдирилган моддалар устида филтрлаш плёнкаси ҳосил бўлмасдан филтрлаш.

Биринчи хилдаги филтрлашда филтр материалларининг ғовакларида каттароқ лойка зарралари тутилади. Тутилган лойка зарраларида ҳосил бўлган қатлам (плёнка) ўз - ўзига филтрлаш материали бўлиб, сув тозалашда асосий рол ўйнайди, кумли филтр материаллари чўкадиган лойқаларни тутиб турувчи таянч вазифани бажаради, бундай ҳолатда сув тозалашда тозаланадиган сув кимёвий коагуляция қилинмаган бўлади. Бундай жараён сувни секин ўтувчи - ўтказувчи филтрларга ҳосдир. Секин сув ўтказувчи филтрлар майда кумлар билан тўлдирилган бўлиб, сувни секин тезликда филтрлайди. Улар лойқанинг майда зарраларини тутиб, сувни юқори даражада тиндириш имконига эгадир.

Тўлдирилган моддалар устида филтрлаш плёнкаси ҳосил бўлмасдан филтрлашда тозаланадиган сувдаги лойка зарралари филтр материаллари қатламининг орасида тутилади.

Филтрлаш жарёнида ҳар қандай зарралар ҳам қум зарраларига ёпишавермайди. Сувни ифлос қиладиган зарралар табиий шароитда агрегатив турғунлик хусусиятига эгадир. Лекин сувга коагулянтлар билан ишлов берилгандан сўнг муаллақ ва коллоидли зарраларнинг агрегатив турғунлиги йўқолади, натижада уларнинг ўзаро ёпишиш қобилияти пайдо бўлади.

39 - § Секин сув ўтказадиган филтрлар

Секин сув ўтказувчи филтрлар таркибида майда заррачали моддалар билан тўлдирилган бўлиб, коагуляция қилинмаган сувларни ишлатиладиган барча материаллар технологик жараёнини таъминлаши, кимёвий жиҳатдан чидамли, механик жиҳатдан мустаҳкам бўлиши лозим. Филтрлаш тезлиги нормал ва жадаллаштирилган режимда ишлатилганда, КМК талабига биноан олинади.

Филтрларнинг нормал режимда ишлаш вақти 8 – 12 соат, жадаллаштирилган режимда ёки филтрни тўла автоматлаштирилган усулда ювганда ишлаш вақти 6 соат олинади ва хўжалик-ичимлик сув таъминоти тизимида ДТС 2874 – 94 талаби бажарилиши лозим.

Филтрларнинг умумий майдони қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$F_{\phi} = Q / (T_{\text{ст}} \cdot (V_n - n_{\text{пр}}) \cdot (q_{\text{пр}} - n_{\text{пр}}) \cdot t_{\text{пр}} \cdot V_n), m^2$$

Бу ерда Q – бекатнинг фойдали қуввати $m^3/\text{кун}$;

$T_{\text{ст}}$ – бекатнинг кун давомида ишлаш вақти, соатда;

V_n – филтр нормал режимда ишлаганда филтрлашнинг ҳисобий тезлиги, $m/\text{соат}$;

$n_{\text{пр}}$ – битта филтрни нормал режимда ишлатганда кун давомида ювиш сони;

$q_{\text{пр}}$ – битта филтрни бир марта ювиш учун сарфланадиган сувнинг солиштирма сарфи $л/m^2$;

$t_{\text{пр}}$ – филтр ювилиши сабабли филтр ишламаган вақти, сув орқали ювилганда 0,33 соат, сув ва ҳаво билан – 0,5 соат.

Агар филтр сув ва ҳаво билан ювилса, $q_{\text{пр}}$ – ҳар бир тегишли ювиш бўлагидagi қийматлар йиғиндиси шаклида аниқланади. Бекатларнинг қуввати қунига $1600m^3$ дан кўп бўлганда, филтрлар сони 4 дан кам бўлмаслиги лозим. Бекатларнинг қуввати қунига 8 – 10 минг m^3 дан кўп бўлганда, филтрлар сонини энг яқин сонгача яхлитлаш керак

(ток ёки жуфтлаш фильтр жойлашишига боғлиқ) – Бу куйидаги ифода орқали аниқланади:

$$N_{\phi} = \sqrt{F_{\phi} / 2}$$

бунда куйидаги тенглама билан боғланиш мумкин:

$$V_{\phi} = V_n \cdot N_{\phi} / (N_{\phi} - N_1)$$

Буерда V_{ϕ} – жадаллашган режимдаги филтрлаш тезлиги ;

N_1 – таъмирлашдаги филтрлар сони.

Битта филтрнинг майдони $100 - 120 \text{ м}^3$ дан ошмаслиги керак

Очиқ филтрлар учун филтрларда босим пасайиш қиймати филтрнинг турига кўра $3 - 3.5 \text{ м}$. ва босимли филтрлар учун $6 - 8 \text{ м}$.

Очиқ филтрларда сув баландлиги тўлдирувчилар юзасидан 2 м . дан кам бўлмаслиги керак. Филтрларнинг бир қисми ювиш учун ўчирилганда, филтрлаш тезлиги қолган филтрларда ўзгармаган ёки кўтарилган бўлиши лозим. Филтрдаги сув сатҳининг нормал баландлигидан, қўшимча ошиш баландлиги қиймати куйидаги ифода орқали аниқланади:

$$H_{\text{куш.}} = W_0 / \Sigma F_{\phi}$$

Буерда, W_0 – филтрни ювиш вақтида ишламаган филтр ҳисобига йиғиладиган сув ҳажми м^3 ;

ΣF_{ϕ} – сув йиғиладиган филтрларнинг умумий майдони, м^2 .

Сув тақсимлаш тизимларида сув босимининг пасайиши куйидаги ифода орқали аниқланади:

$$H = \frac{\zeta v^2 2g}{2g + v^2}$$

Бу ерда, V_k – коллектор бошидаги сув тезлиги;

$V_{\text{то}}$ – тиндиргичга қирадиган жойдаги сув тезлиги, м/сек ; ζ – гидроавлик қаршилик коэффициент

Сув тезлиги коллектор бошида $0.8 - 1.2 \text{ м/сек}$, тиндиргич бошланиш жойида $1.6 - 2 \text{ м/сек}$

Филтрларда тўлдирувчи сифатида керамзит қабул қилинганда, ювиш жадаллиги $12 - 15 \text{ л / (с} \cdot \text{м}^2)$ қабул қилинади.

Ювиш сувини йиғиш ва олиб кетиш учун тарнов қурилади. Тарновнинг қесим юзаси ярим доира ёки беш бурчакли бўлиши мумкин. Икки тарнов ўқлари орасидаги масофа 2 м . дан ошмаслиги керак

Тарнов эни қуйидагича аниқланади:

$$B_{\text{тар}} = K_T \sqrt[5]{\frac{Q_2}{(157 + a)^3}}$$

Бу ерда:

Q – тарновдаги сув сарфи м³/сек;

a – тарновнинг тўғри бурчакли кесими энининг радиусига нисбатини белгиловчи қиймат 1 – 1.5 гача қабул қилинади;

K_T – коэффиценти ярим доиравий тарнов учун 2, беш бурчакли тарнов учун 2.1 олинади.

Барча тарновларнинг сатҳ бирлиги ва горизантал ҳолатда бўлиши керак Тарновлар сув йиғувчи томонга 0.01 қияликда ётқизилади. Йиғувчи канали филтрларда тарнов тубидан канал тубигача бўлган масофа $H_{\text{кан}}$ қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$H_{\text{кан}} = 1,73 \sqrt{\left(\frac{Q_2}{gB_2 + 0,2}\right)}$$

Бу ерда:

Q – каналдаги сув сарфи м²/сек;

$B_{\text{кан}}$ – канал эни 0,7 м. дан кам бўлмаслиги керак

Филтр тўлдирувчилар сатҳидан тарнов қиррасигача бўлган масофа H , қуйидаги ифода орқали аниқланади;

$$H_T = H_3 \cdot A/100 + 0,3$$

Бу ерда H_3 – филтрлаш қатлами баландлиги;

A – филтрни тўлдирувчи моддаларнинг нисбий кенгайиш коэффиценти

40 - § Икки қаватли филтрлар.

Икки қаватли филтрларда филтрнинг юқори қисмида тўлдирувчи материал сифатида антрацит ва бошқа материаллар ишлатилиб, уларнинг зарраларининг катталиги 0,8 – 1,8 мм, тўлдириш баландлиги 400 - 500 мм га тенг бўлади. Уларнинг пастки қатлами кварцли кум (зарраларининг катталиги 0,5 – 1,2 мм) билан 400 - 500 мм қалинликда тўлдирилади. Бундай филтрларнинг юқори қатламида асосан ифлос моддалар тутиб қолинади, тутилган майда заррала ифлослар пастки қатламда тутилади. Икки қатламли филтрларда оддий, кум билан тўлдирилган филтрларга нисбатан 2 – 2,5 марта кўп ифлос моддалар тутилади. Антрацитнинг зичлиги кум зичлигига нисбатан кам

бўлганлиги сабабли филтрлар ювилгандан сўнг, уларнинг қатлами олдинги ҳолатига қайтади.

Икки қаватли филтрларда сувни филтрлаш тезлиги 10 м / соат, қисқа муддатли жадаллаштирилган режим учун 12 м / соат қабул қилинади, яъни оддий филтрларга нисбатан икки баробар кўпдир. Ювиш жадаллиги 13 – 15 л / (с·м²) қабул қилинади, ювиш вақти 7 – 6 мин. Ювиш учун сарфланадиган сув 2,5 % ни, ювишда тўлдирувчининг кенгайиши 50% ни ташкил қилади.

Икки қаватли филтр АХК тизимида конструкция бўйича ДДФга ўхшайди. Филтрлашда сувнинг асосий қисми (70%) филтр тўлдирувчиларнинг пастки қисмидан юқори қисмига, кам қисми (30%) филтрларнинг юқори қатлаמידан пастга ўтади. Шу сабабли сувдаги ифлослар асосан пастки, филтрнинг катта зарралари қисмида тутилади. Филтрларни ювишда дренаж қурилмаларига 1 мин. жадаллик бўйича 6 – 8 л/(с·м²) ювиладиган сув узатилади, бу ҳолат кумнинг устки қисмини тартибсиз ҳаракатланишга олиб келади. Шундан сўнг сув тақсимлаш тизимига узатилади, бунда филтр тўлдирувчисининг бутун қатлами ювилади, 13 – 15 л/(с·м²) жадаллик ювиш вақти 5 – 6 мин. Пастки қисмини ювишда дренажга оз миқдорда, 1 – 2 л/(с·м²) сув юборилади, ана шунда тўлдирувчи қатламнинг пастки қатлами ювилганда ҳосил бўлган ифлос сув дренажга тушмайди, ювилган ифлос сув оддий филтрдагидек тарновга тушади ва сув оқизиш каналлари орқали тарновга юборилади. Тарновларга тушаётган сув тозаланиши билан пастки ювиш тўхтатилади, лекин ювиладиган сув 1 – 2 мин давомида тирқишларни жадал ювиш учун дренаж қурилмасига узатилади 10 – 12 л/(с·м²).

АХК филтридаги тўлдирувчилар зарраларининг қатталиги 0.5 – 1.8мм гача, филтрлаш қатламининг қалинлиги 1,45 – 1,65м. АХК филтрларида филтрлаш қатламининг ифлосларни тутиб қолиш қобилияти бутун баландлиги бўйича фойдаланилади, шунинг учун филтрлаш тизимини 12 м / соат (тезлаштириб ишлашганда 15 м / соат) олинади, АХК филтрларининг ҳар бир м² юзасининг самарадорлиги оддий филтрларга нисбатан 2 баробар кўпдир. Филтрлар ичидаги дренажлар қирқимли полиэтилен қувурлардан қурилиб, қирқимларнинг эни 0.45 мм дан ошмаслиги лозим. Қувурлар бир-биридан 1.5 - 2м оралиқда хомутлар билан маҳкамланиб жойлаштирилади. ДДФ филтрлар АХК тизимидаги филтрлардан икки қатламли филтрлаш қатлами билан фарқланади. Дренажлар қатлами устида бўлиб, филтрлаш тезлигини 25 – 30 м / соат етказишга эришиш мумкин. КФ – 5 контактли филтр уч

катламли (ҳар бир қатлам баландлиги 0.5 м) филтрлашдан иборат бўлган тез ишлайдиган филтрдир, тўлдирувчи материаллар юзасининг тепасида тешикли қувурдан ясалган қурилма жойлаштирилиб, у тозаланадиган сувга коагулянтли эритма юбориш учун хизмат қилади. Филтрни тўлдирувчи моддаларнинг юқори катламидаги зарралар (керамзит, полимерлар) катталиги 2,2 – 3,3 мм., ўртадаги (антрацит, керамзит, суйдирилган жинслар) 1.25 – 2.3 мм, ва пастки қатлам (кварцли қум, суйдирилган жинслар) 0.8 – 1,25 мм., филтрлаш тезлиги 20 м / соатгача, ювиш жадаллиги 15 л / (с·м²) давомийлиги 6 – 8 мин бўлади. Бундай филтрлар сувни бир босқичли тозалаш тизимида ишлатилади. Ювиш ва ювилган сувларни олиб кетиш учун қурилган қувурларда сув оқими тезлиги 1,5 – 2 м/сек олинади.

41-§ Катта заррали филтрлар

Катта заррали филтрлар сувни қисман тиндириш, саноат корхоналарига узатиладиган сувни коагулянтли ва коагулянтсиз тозалашда ишлатилади.

Филтрларни тўлдирувчи материаллар сифатида кварц, қум ва бошқа моддалар ишлатилиб, технологик жараёни таъминлаши ва механик жиҳатдан мустаҳкам ва кимёвий жиҳатдан чидамли бўлиши лозим. КМК 2.04.02 – 97 27 – жадвалдан олинади. Босимли катта заррали филтрлар филтр тутдирувчилардаги ва дренаждаги босим йўқолиши қиймати энг катта қийматда – 15м, Очик, филтрларда 3 – 3,5 м дан олинади. Катта заррали филтрлар конструкция бўйича оддий, тез ишлайдиган филтрларга ўхшайди. Филтрда филтрлаш учун тўлдирувчилик бир қаватли бўлади. Қум зарраларининг катталиги 0,8 – 2 мм, қатлам баландлиги 1,8 – 2 мм, филтрлаш тезлиги 10м/соат, ювиш жадаллиги 15 – 17л/(с·м²), ювиш вақти 6 – 8 минутга тенг.

42-§ Контактли тиндиргичлар

Контактли тиндиргичлар реакциялаш камераси, тиндириш ва филтрлаш вазифасини бажаради. Контактли тиндиргичлар сувни тозалаш учун ишлатилади.

Контактли тиндиргичларнинг ишлаши қуйидагича: коагулянт билан ишлов берилиб тозаланадиган сув донали тўлдирувчилар катламининг пастки юзасига ўтганда, тўлдирувчининг баландлиги 2 – 2,3 м, зарралар катталиги

0,7 – 2 мм бўлиб, коллоидлар ва муаллақ зарралар тўлдирувчилар зарраларининг устки юзасига ютилади (абсорбцияланади).

Контактли тиндиргичларни ювиш сув – ҳаволи усулда амалга оширилади ва ювилган сув ташқарига олиб кетилади. Ювиш учун ҳаво махсус тақсимловчи тизим орқали $15 - 20 \text{ л/с}\cdot\text{м}^2$ жадалликда узатилади. Ювиш режими қуйидагича: ҳаво юбориш $1 - 1,5 \text{ мин.}$, сув – ҳаво билан ювиш $2 - 3 \text{ л/с}\cdot\text{м}^2$ жадалликда $6 - 7 \text{ мин.}$, кейинги сув билан ювиш $6 - 7 \text{ л/с}\cdot\text{м}^2$ жадалликда $4 - 6 \text{ мин.}$

Ҳисобли фильтрлаш тезлигини тиндиргичлар сонига қараб, $5 - 6 \text{ м/соат}$ олинади, бунда фильтрлаш жараёни $8 \text{ соатдан кам бўлмаслиги}$ лозим. Тақсимловчи (қайси бир тиндиргич таъмирлаш учун ўчирилса) режим бўйича фильтрлашнинг энг катта тезлиги $6 - 6,5 \text{ м/соат}$ ошмаслиги, фильтрлаш вақти $6 \text{ соатдан кам бўлмаслиги}$ лозим.

Контактли тиндиргичларда филтрланган сув филтрлаш материаларининг устида бўлганлиги учун сув юзаси тиндиргичини бошқаришда бинодан ажратилган бўлиши лозим. Бунинг учун тиндиргичлар тўсик билан ажратилади ва бинонинг полидан то шифтигача ойна билан тўсилади.

Назорат саволлари:

1. Аҳолини сув билан таъминлаш тизимида филтрлар нима мақсадда ишлатилади?
2. Сув тозалашда қандай туркумдаги филтрлар ишлатилади?
3. Босимли филтрлар қачон ишлатилади?

VIII БОБ. СУВЛАРНИ ЗАРАРСИЗЛАНТИРИШ ВА ДИЗИНФЕКЦИЯЛАШ

43-§ Сувларни зарарсизлантириш усуллари

Коагуляциялангандан сўнг сувни тиндириш ва реагентлаш орқали унинг таркибидаги бактерияларнинг асосий қисми (90-95%) йўқотилади. Лекин сув таркибида қолган бактериялар ичида касал тарқатувчи бактериялар ва вируслар бўлиши мумкин, шунинг учун филтрланган сув ичимлик-хўжалик эҳтиёжларини қондиришга юборилса, албатта зарарсизлантирилиши керак.

Зарарсизлантиришнинг қуйидаги усуллари мавжуд: иссиқлик орқали, кучли оксидлаш орқали, алигодинамик (қимматли металллар олтин, қумуш ионларнинг таъсирида ва ҳ.з.) ва физик (ультратовуш, ультрабинафша нур ёрдамида ва ҳ.з.) энг кўп тарқалган кучли оксидлар ёрдамида. Оксидловчилар сифатида хлор, икки оксидли хлор, озон, йод, марганецлардан калий, водородпероксид, гипохлорид натрий ва кальцийдан фойдаланилади. Амалиётда хлор, озон, гипохлорид натрий кўп ишлатилади.

44-§ Сувни хлорлаш

Сув таркибидаги бактериялар хлор таъсирида нобуд бўлади. Хлорлар, анорганик моддалар сувни оксидлайди, шунинг учун хлорлаш сув таркибидаги майда сув организмларига қарши курашда катта фойда беради. Хлорлаш самарали бўлиши учун ва сувни истеъмолчига етказишдан олдин хлор сув билан 30 мин (хлорлаш ва амализациялаш биргаликда бўлганда 60 мин.) давомида аралаштирилиши лозим. Хлор меъёри истеъмолга юбориладиган 1 литр сувда 0.3 мг дан кам булмаслиги ва 0.5 мг дан юқори бўлмаган миқдори реакцияга кирмаган хлор (хлор қолдиги) бўлиши инобагга олинган ҳолда аниқланади. Бу ҳолатда филтрланган сувга солинадиган хлор меъёри сувнинг хлорлаш қобилиятига кўра, 2 - 3 мг/л ташкил қилади. Филтрланган дарё сувларини хлорлашда унинг меъёри 5 - 6 мг/л ва ундан юқори бўлиши мумкин. Сувни хлорлаш газ ҳолидаги (суюқ) хлорлар орқали амалга оширилади. Сув тозалаш бекатларининг қуввати кунига 3 минг м³ гача бўлганда, сувни оҳақ орқали хлорлаш мумкин. Сувни газ ҳолидаги хлор билан хлорлашда гидролизланиш ҳосил бўлади.



HOCl – диссоцияланиш гипохлорид иони *OCl*

Сувни хлорлаш хлораторлар ёрдамида амалга оширилади, хлораторлар қурилмасига бир неча асбоблар жойлаштирилади. Хлораторлар босимли ва вакуумли бўлиши мумкин. Вакуумли хлораторлар ЛОНИИ – 100, ЛК – 10, ЛК – 11, ХВ – 11 босимли редукционли клапанлар орқали газ 0,1 – 0,2 атмосферада пасайтирилади. Инжекторлар ёрдамида вакуум ҳосил қилинади, натижада газ хлораторларининг бино ичига ўтмаслигининг олди олинади. Газ ҳолатидаги хлор босим ошиши ёки ҳароратнинг пасайиши натижасида суюқ ҳолатга ўтади ва шу ҳолатда улар пўлат балонлар ёки идишларга олиб келинади ва сақланади (босими 6 – 10 атм.)

Хлоратор хоналарида ишлайдиган хлораторлар сони иккита бўлса, захирадаги биттаси, агар ишлайдиган хлораторлар сони иккитадан кўп бўлса, захирадаги иккитаси ўрнатилиши лозим. Битта балондан 0.5-0.7 кг/соат хлор олиш мумкин. Агар балонлар иситилса (иситилган сув ёки иситилган ҳаво), у ҳолда битта балондан хлор олиш миқдори 3 кг/соатгача ошади. Бочкадаги хлорларни олиш қиймати бочка ён юзасининг ҳар бир м² дан соатига 3 кг гача хлор олинади.

Ифлосланиш даражаси юқори бўлган сув таркибида жуда турғун бактериялар бўлса, хлор кўп меъёردа берилади, яъни сув ўта хлорланади. Сув таркибига кўп миқдорда хлор қуйилса, шу билан бирга сувга қўшилган хлор сув билан белгиланган вақт давомида аралашмаса, сувда ёқимсиз хлор ҳиди келади.

Бундай ҳидни сувни дихлорлаш орқали йўқотиш мумкин, яъни сувга қўшимча моддалар - сульфат, бисульфат ёки тиосульфатнатрий қўшилиб, бошқа ҳиддаги хлор қайта ҳосил қилинади.

Бочкалардан эса бочка ён деворининг ҳар квадрат метр юзасидан соатига 3 кг гача хлор олинади.

Хлоратор қурилмаси жойлашган хона бошқа хоналардан ажралган ва унда ичидаги ҳавони 12 марта алмаштира оладиган вентиляция қурилмаси бўлиши лозим.

Хлорли оҳак ишлатилганда, у сувда парчаланиб кальций гипохлорид $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ ва кальций хлорид $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ҳосил қилади. Кальций гипохлорид гидролизланиб, гипохлорид кислота ва қисман огипохлорид ионларини ҳосил қилади.

Хлорли оҳак 1-15% ли эритма ҳолида аралаштирилади. Бундан коагулантни эритиш ва сувга аралаштиришда ишлатилади. Хлорли оҳак занглатиш хусусиятига эга бўлгани учун баклар пластмасса, ёғоч, темир-

бетондан қурилади, жиҳоз ва қувурлар полиэтилен ва винигшастдан айёрланади.

45-§ Сувни озонлаш

Озон сувда парчаланиб, атом ҳолидаги кислород ҳосил қилади, бу эса бактерияларни оксидлайди.

Озон бактерия, спора, вирусларни йўқотади, у сувда эриган ва зарра ҳолидаги органик моддаларни оксидлайди. Шунинг учун озон сувни бактериялардан тозалашда, рангсизлантириш ҳамда таъмини яхшилашда ўлланилади. Озон оз ёки кўп бўлишидан қатъий назар сувнинг табиий гаркиби ва таъмини бузмайди.

Озон озонатор қурилмаси ёрдамида сув тозалаш иншоотининг ўзида олинади. Бунинг учун ўзгармас электр разряди орқали курук ҳаво оборилади. Озон ҳосил қилувчи қурилмада ораси 2-3мм ҳаво ўшлигидан иборат бўлган иккита электрод бўлади. Бир электрод ерга ланади, иккинчиси орқали кучланиши 1000 в бўлган ўзгарувчан ток оборилади. Электр токи ўтган вақтда электродлар ўртасида чакмоқсиз назряд ҳосил бўлади. Чакмоқ чиқмаслиги учун икки электрод ўртасига пластинкалар жойлаштирилади.

Озон олиш вақтида сарфланган электр қувватининг 10 - 15% фойдаланилади, қолган қисми иссиқликка айланади. 1 кг озон олиш учун соатига 28,5 - 87 квт электр энергияси сарфланади.

Фильтрдан ўтган сувга бериладиган озон миқдори бир литрга 1 - 2 мгр дир. Сувни рангсизлантиришда ҳар литрга 3-5 мгр озон олинади.

Озон сувга инжектор ёки махсус контактли резервуар ёрдамида аралаштирилади. Сувга аралаштириш вақти 5 - 7 минут бўлиши лозим. Ҳозирги пайтда қуввати соатига 0,9 кг бўлган ПО -2, қуввати 1,7 кг бўлган ПО - 3 ҳамда қуввати 2,3 кг бўлган ОП - 4, ВП - 5, ОП-6 маркали озонаторлар ишлаб чиқарилмоқда.

46-§ Сувни бактерияга қаршч нурлантириш

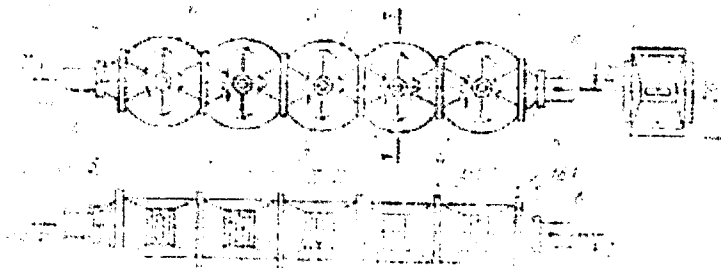
Тозаланадиган сув ультрабинафша нурлар таъсирида зарарсизлантирилади.

Тўлқин узунлиги 200 - 295 Н (нанометр) бўлган нурлар бактерияни ўлдириш хусусиятига эга, улар ичида тўлқин узунлиги 260 Н бўлгани бактерияни энг кўп ўлдириш хусусиятига эга.

Нур бериш манбаи сифатида БУВ типдаги кам босимли аргосимоб лампалар, ПРК ва РКС типдаги юкори босимли симоб-кварц лампалардан фойдаланилади.

БУВ - 15, БУВ - 30П, БУВ - 60П лампалари ОВ - 3Н, ОВ - III курилмаларда ишлатилганда, улар соатига 30м^3 сувни зарарсизлантириши мумкин.

ОВ - АКХ - I курилмасида соатига 150м^3 миқдордаги сувни зарарсизлантиришда ПРК - 7 лампаси, ОВ - III - ККС, ОВ - 3П - РКС ва ОВ - ПК - РКС курилмасида соатига 3000м^3 миқдордаги сувни зарарсизлантиришда РКС - 2,5 лампаси ишлатилади. Коммунал - хўжалик академияси томонидан сувни нур таъсирида зарарсизлантирувчи курилмаларнинг босимли ва босимсиз турлари ишлаб чиқилган. Бундай лампалар сув ичига ва сув ташқарисига ўрнатилади. Лампалар сув ичига ўрнатилса, ундан чиққан нурдан тўлиқ фойдаланилади. Нур сув ташқарисига ўрнатилган лампалардан берилса, нурнинг қисмидан яхши фойдаланилмайди. Сувни нур таъсиридан зарарсизлантирадиган курилманинг афзаллиги шундаки, у сув таъмини ва кимёвий таркибини бузмайди, бактерияларни хлорга нисбатан тез ўлдиради, аммо лойқа ва таркибида темир меъёрдан ортиқ бўлган сувни зарарсизлантира олмайди.



VIII. 1 – Расм. РКС типидagi бактерияга қарши курилма.

Назорат саволлари:

1. Аҳоли яшаш пунктларини сув билан таъминлашда нима учун сувни зарарсизлантирилади?
2. Тозаланган сувларни қандай усулда зарарсизлантириш мумкин?

АДАБИЁТЛАР

1. Оборудование водопроводно – канализационных сооружений А.С. Москвитин Г. М. МIRONЧИК Р. Т. Шапиро, Под ред А. С. Москвитин , М., Стойиздат, 1999 – 430 с.
2. Правила охрана поверхностных вод от загрязнения сточными водами – М., Медгиз, 1995 –39 с.
3. Абрамов Н. Н. Водоснабжение. М., стройизд, 1982, 223 с.
4. Тугай А. М. Водоснабжение. Источник и водозаборные сооружения. К., УФИМБ. 1990 –264 с.
5. КМК 2.04.02-97 Сув таъминоти. Ташки тармоқлар ва иншоатлар. Тошкент. 1997.
6. Зокиров Ў.Т. Бўриев Э.С. Сув таъминоти ва оқава сувлар тизимининг асослари. Тошкент-2004.

Буюртма 30/2012

Босишга рухсат этилди 10.09.2012 й.

Бичимчи 60x84, 1/16, Босма табағи – 9,25 б.т. Адади – 50 нусха
“Архитектура қурилиш интеграция ва шғтовация Маркази”нинг

Босмаҳонасида чоп этилди.

Тошкент ш., Навоий кўчаси 13.

