

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

К.Т.Басенов атындағы Сәулет, құрылыс және энергетика институты

«Инженерлік жүйелер және желілер» кафедрасы

Серікбай А.А.

Қалалық жағдайдағы ауыз сумен қамту желісінің екінші сатыдағы сорап
станциясын жақсарту

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5В080500 - «Су ресурстары және суды пайдалану»

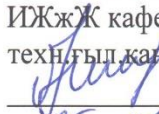
Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

К.Т.Басенов атындағы Сәулет, құрылыс және энергетика институты

«Инженерлік жүйелер және желілер» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
ИЖЖЖ кафедра меңгерушісі
техн.ғыл.канд., қауым.проф.
 К.К.Алимова
« 05 » 05 2019 ж.

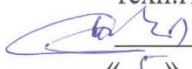
Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: " Қалалық жағдайдағы ауыз сумен қамту желісінің екінші сатыдағы сорап станциясын жақсарту"

Мамандығы 5В080500 - «Су ресурстары және суды пайдалану»

Орындаған

Серікбай А.А.

Жетекші,
техн.ғыл.д-ры, профессор
 Қасымбеков Ж.Қ
« 5 » 11 айыр 2019ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

К.Т.Басенов атындағы Сәулет, құрылыс және энергетика институты

«Инженерлік жүйелер және желілер» кафедрасы

5B080500 - «Су ресурстары және суды пайдалану»

БЕКІТЕМІН

ИЖЖЖ кафедра меңгерушісі
техн.ғыл.канд., қауым.проф.

 К.К.Алимова
« ____ » _____ 2019 ж.

**Дипломдық жобаны орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Серікбай Алуа Абайқызы

Тақырыбы: Қалалық жағдайдағы ауыз сумен қамту желісінің екінші сатыдағы сорпа станциясын жақсарту

Университет Ректорының 2019 жылғы «30» қазан № 1210-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2019 жылғы «30» сәуір

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: 1) Максималды су пайдалану уақытындағы жалпы су пайдалану мөлшері – 37048.9м³;

2) Сумен қамтамасыз ету жүйесі – біріктірілген;

3) Сорпа станциясының есептік максималды су өтімі-840л/с.

Дипломдық жобада қарастырылған мәселелер тізімі:

а) Негізгі бөлім;

б) Жобалау нысанының құрылыс технологиясы;

в) Жобалау алдындағы талдау (экономикалық көрсеткіштер)

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

1) Жобалау нысанының бас жоспары; 2) Инженерлік желі сұлбасы; 3) Сорпа станциясының құрамы және орналасу сұлбасы; 4) Құрылыс жұмысына қатысты сызба.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 10 атаудан

Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылған мәселелер тізімі	Жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Негізгі бөлім	20.02.1019-08.04.2019	<i>орындағанды</i>
Жобалау нысанының құрылыс технологиясы	10.04.2019-26.04.2019	<i>орындағанды</i>
Жобалау алдындағы талдау (экономикалық көрсеткіштер)	27.04.2019-04.05.2019	<i>орындағанды</i>

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Жобалау нысанының құрылыс технологиясы	Ж.Қ.Қасымбеков техн.ғыл.д-ры, проф.	10.04.2019	<i>[Signature]</i>
Жобалау алдындағы талдау (экономикалық көрсеткіштер)	Ж.Қ.Қасымбеков техн.ғыл.д-ры, проф.	27.04.2019	<i>[Signature]</i>
Норма бақылау	А.Н.Хойшиев техн.ғыл.канд., лектор	10.05.2019	<i>[Signature]</i>

Жетекші

[Signature] Ж.Қ.Қасымбеков

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

[Signature] А.А.Серікбай

Күні

«*20*» *02* 2019 ж

АҢДАТПА

Дипломдық жобаның бірінші бөлімінде Алматы қаласын сумен қамтамасыз ету және су әкету жағдайы, нақты нысанда орналасқан сорап станциясының құрылымы, сорап станциясының жұмыс режимі және оның санын анықтау жұмыстарының нәтижелері .

Екінші бөлімде сорап станциясын тұрғызуға қатысты жұмыстарды атқару, құрылыс-жинақтау көлемін анықтау нәтижелері көрсетілген.

Үшінші бөлімде сорап станциясын салуға жұмсалатын күрделі қаржыларды, жылдық пайдалану шығындары берілген.

АННОТАЦИЯ

В первом разделе дипломного проекта представлены результаты работ по водоснабжению и водоотведению в Алматы, структура насосной станции второй очереди, режим работы насосной станции и ее количество.

Вторая часть показывает результаты строительства насосной станции и определение объема строительства и сборки.

В третьем разделе представлены капитальные затраты на строительство насосной станции второго уровня и годовые эксплуатационные расходы.

ABSTRACT

The first section of the graduation project presents the results of work on water supply and sanitation in Алматы, the structure of the pump station of the second stage, the mode of operation of the pump station and its quantity.

The second part shows the results of the construction of the pumping station and the determination of the volume of construction and assembly.

The third section presents the capital costs for the construction of a second-level pumping station and annual operating costs.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	
1 Негізгі бөлім	8
1.1 Алматы қаласын сумен қамту және су әкету жағдайы	8
1.2 Сорап станциясының құрылымы	9
1.3 Сорап станциясын есептеуге қажетті жалпы мәліметтер	11
1.4 Сорап станциясының жұмыс режимі	12
1.5 Сораптың қажетті су өтімін анықтау	14
1.6 Сораптар маркасын таңдау, олардың сипаттамасы	16
1.7 Машина залының есебі	19
2 Жобалау нысанының құрылыс технологиясы	22
2.1 Құрылыс-монтаж жұмыстарын анықтау	22
2.2 Жер қазу және бетондау жұмыстарын анықтау	23
2.3 Сораптарды және су алу ғимараттарын пайдалану	26
2.4 Су тасымалдау желісін баптау жұмыстары	27
2.5 Резервуарларды гидравликалық сынақтан өткізу	27
3 Жобалау алдындағы талдау (экономикалық көрсеткіштер)	29
3.1 Жылдық пайдалану шығындарын есептеу	29
3.2 Сорап станциясының техника-экономикалық көрсеткіштері	30
ҚОРЫТЫНДЫ	31
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	32
ҚОСЫМШАЛАР	33

КІРІСПЕ

Дипломдық жобаның мақсаты Алматы қаласындағы «Алматы Су» кәсіпорнына қарасты сорап станциясының жұмыс көрсеткіштерін талдау арқылы оларды жетілдіру жолдарын қарастыру.

Өндірістік тәжірибе көрсетіп отырғандай, 2-ші сатыдағы сорап станциясы суды резервуардан тұтынушыларға апарды. Оның жұмыс істеу параметрлері сумен қамтамасыз ету графигіне тікелей байланысты болғандықтан, тәулік бойында беретін су көлемі көп өзгерістерге ұшырайды. Сондықтан оларды пайдаланушы кәсіпорынның негізгі міндеті - аймақтың табиғи құндылықтарын сақтап отырып, суды пайдалану мәдениетін қалыптастыру, су мен кәріз су қызметтерін бірқалыпты режимде бірлесе жұмыс істеуіне мүмкіндік тудыру.

Бұл дипломдық жобада, оған берілген тапсырмаға байланысты, сорап станциясын есептеуге қажетті жалпы мәліметтер жинау, олардың жұмыс режимі және санын анықтау және сорап станциясының техника-экономикалық көрсеткіштері қарастырылған.

Құрылыс- монтаж жұмыстарын анықтау, сораптарды және су алу ғимараттарын пайдалану, сораптың қажетті су өтімін және арынын белгілеу және осы параметрлер негізінде құбырлар есебін жүргізу, сораптар маркасын таңдау, олардың сипаттамасын салу жобалық жұмыс ауқымын толықтырады.

1 Негізгі бөлім

1.1 Алматы қаласын сумен қамтамасыз ету және су әкету жағдайы

Қаланың барлық су көздерінің жалпы жобалық қуаты –1.309 млн. м³/тәулікті құрайды. Оның ішінде:

жер асты сулары - тәулігіне 1.065 млн.текше/м. жер бетіндегі, олар үлкен және кіші Алматы өзендерінен келетін су - тәулігіне 0.278 млн.текше/м (оның ішінде «Медеу» с/ст - тәулігіне 0.024 млн.текше/м, негізгі тазарту ғимараттары - тәулігіне 0.254 млн.текше/м бере алады).

Алматы қаласы сумен 4 негізгі су көздері арқылы қамтылады: қала өзендері (сүзу станцияларында тазартылғаннан кейін) мен Алматы, Талғар және Кіші Алматы кен орындарының жер асты су тарту тоғандарынан алынады.

Қалада орталықтандырылған біртұтас шаруашылық-ауыз сумен және өрт сөндіруге арналған сумен жабдықтау жүйесі бар. Аймақ бойынша суды тарату өз ағысымен және де сорғыш станцияларының көмегімен жүзеге асырылады.

Су көздері.

Жер асты сулары Алматы, Талғар және Кіші Алматы кен орындарының 150 метрден 500 метрге дейінгі тереңдіктегі 300-ден аса ұңғымаларынан өндіріледі.

Алматы су тарту тоғандарының ұңғымалары тереңдігіне байланысты үш сулы көлбеу қабатына бөлініп, мынандай болып орналасқан:

жоғарғы қабат 150 (165) м дейін - ұңғымалардың 57 %;

ортаңғы қабат 150 (165) -ден 300 м дейін - ұңғымалардың 38.3 %;

төменгі қабат 300-ден 500 м дейін - ұңғымалардың 4.7 %.

Осы уақытта, Алматы кен орнының жер асты сулары тереңдігі 50-70 метрден 500 метрге дейінгі ұңғымалардан өндіріледі, ондағы Алматы су тарту тоғандарының 9 ұңғымасы ғана 300 метрден аса тереңдікте орналасқан.

Талғар су тарту тоғандарының ұңғымалары жоғарғы және төменгі болып екі сулы көлбеу қабатына бөлінген:

жоғарғы қабат 150 (165) м дейін - ұңғымалардың 57 %;

төменгі қабат 150 (165)-ден 500 м дейін - ұңғымалардың 43 %.

Қазіргі кезде, Талғар кен орнының ұңғымаларының сулары тереңдігі 100 метрден 500 метрге дейінгі ұңғымалардан өндіріледі, ондағы Талғар су тарту тоғандарының 26 ұңғымасы 300 метрден аса тереңдікте орналасқан.

Қала үлесі 79.3 пайызды құрайды.

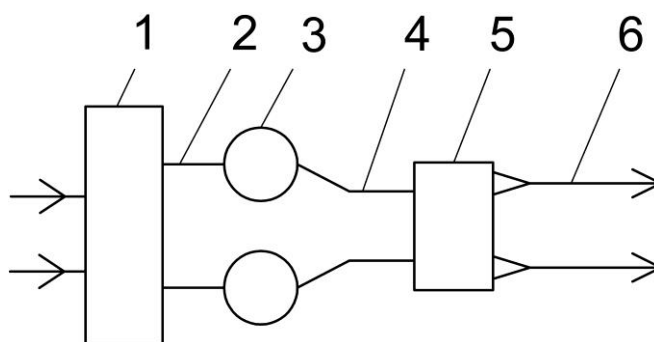
1.2 Сорап станциясының құрылымы

Негізгі және қосымша сораптардың түрі және саны, ғимараттың құрылысы және қосымша жабдықтардың құрамы, жалпы сорап станциясының конструкциялық ерекшеліктері оның атқаратын қызметіне байланысты.

Айдайтын сұйығының қызметіне байланысты су айдағыш және су әкеткіш

болып бөлінеді. Сумен жабдықтаудың жалпы сұлбасында орналасуына байланысты сорап станциялары I көтеру, II көтеру және одан ары көтеру, арынды арттыру және айналым сораптары болып бөлінеді.

II көтеру станциялары таза су резервуарынан суды тұтынушыларға жеткізеді және суды реттеуге мүмкіншілік береді. II сорап станцияларының су беруі тәуліктің ішінде бірқалыпты болмай, су пайдалану графигіне сәйкес болады.



1 – тазалау қондырғысы; 2 – өздігінен су ағатын құбырлар; 3 – таза су резервуары; 4 – сорып алушы құбырлар; 5 – 2-ші су көтеру станциясы; 6 – арынды құбырлар.

1 Сурет – Сорап станциясының құрылымдық сұлбасы

Берілетін судың қамтамасыздығына байланысты сорап станциялары үш категорияға бөлінеді.

I категория бойынша су беру бұзылған элементті ажыратып, резервтегі элементті қосуға кететін тек қысқа уақытқа ғана тоқтатылуы (10 мин артық емес) және тұрмыстық мақсатта су беруді есептік су өтімімен салыстырғанда 30% ал өндірістік мақсатта кәсіпорынның авариялық жұмыс графигінде көрсетілген шекке дейін төмендетуге және бұл төмендеудің ұзақтығын 3 тәуліктен аспайтындай мерзімде қамтамасыз етеді.

II категория бойынша су берудің үзілуі 6 сағаттан аспауы, су берудің төмендеуі 10 тәуліктен артық болмауы тиіс.

III категория бойынша су берудің үзілісі 24 сағаттан артық болмауы, ал тиісінше төмендеуі 15 тәуліктен аспауы тиіс.

Әртүрлі категориялы сорап станцияларына энергиямен қамтамасыз етуге (I және II категориялы сорап станцияларына кем дегенде 2 электр беру желісі келтіріледі), құрылымның түпкіліктілігіне, технологиялық қондырғыларының резервіне қойылатын талаптар да әртүрлі болады. Сорап станциясының категориясына байланысты резервтік агрегаттардың саны 1 кестеде келтірілген.

1 Кесте - Сорап станцияларында орнатылатын резервтік агрегаттар саны

Сораптар тобындағы жұмыс агрегаттарының саны	Сорап станцияларындағы резервтік агрегаттар саны		
	I категория	II категория	III категория
6 дейін	2	1	1
6-9	2	1	-
9-дан артық	2	2	-

Су пайдалану графигіне байланысты арын мен су өтімділігін қамтамасыз етумен және жұмыстың үздіксіздігі талаптарын қамтамасыз етумен қатар сорап станциясын жасау және қондырғылар орнатқанда құрылысына кететін шығындардың барынша аз, сондай-ақ пайдалану кезінде жұмысшылардың жұмысына ыңғайлы болатындай автоматика мен телемеханиканы барынша кең пайдаланылуы керек.

1.3 Сорап станциясын есептеуге қажетті жалпы мәліметтер

- 1) Сумен қамтамасыз ету жүйесі - біріктірілген;
- 2) Ауыз су және технологиялық су пайдаланудың максималды мөлшері 37048.9 м³/тәу;
- 3) Технологиялық су пайдалануға қажетті шығынның үлесі - 1%;
- 4) Бір мезгілде болуы мүмкін өрттің есептік саны - 2
- 5) Бір өртке қажетті су өтімі - 35 л/с;
- 6) Өрт сөндіру кезіндегі су берудің төмендеу шегі %.
- 7) Таза су резервуарындағы су деңгейінің белгілері (ТСР):
Максималды – 830.2 м; минималды – 827.8 м; ТСР табаны – 82.5;
- 8) Жер бетінің деңгейі:
ТСР маңайында 828.7 м, сорап станциясының маңайында 828.8 м, қала жүйесіне қосылар жерде 829.2 м;
- 9) Қала жүйесіне кірер жердегі еркін арын:
максималды су пайдалану жағдайында – 60 м.
- 10) Су құбырларының ұзындығы:
Сорып алушы 10 м; арынды 230 м;
Екінші сатыдағы су көтеру сорабын жобалау бастапқы мәліметтердің құрамына байланысты атқарылады. Есептеу жұмыстарының құрамы:
Сорап станцияларының жұмыс режимін және сорап агрегаттарының санын анықтау;
Сораптардың есептік су беруін белгілеу;
Сораптың қажетті су өтімін және арынын анықтау;
Сораптар маркасын таңдау, машина залын қарастыру;
Сораптар жұмыстарының режимі.

1.4 Сорап станциясының жұмыс режимі және оның санын анықтау

Максималды су пайдалану кезеңіндегі сораптардың қажетті орташа су беруі

$$Q_{H.I} = \frac{\sum Q_{q.I}}{\tau_I}, \quad (1)$$

мұндағы $\sum Q_{q.I}$ - максималды су пайдалану уақытындағы жалпы су пайдалану мөлшері;

$Q_{q.I}$ – осы уақыт аралығындағы тұтынушылардың сағаттық су өтімі;

τ_I - максималды су пайдалану мерзімінің ұзақтығы.

$$Q_{HI} = \frac{37048.9}{15} = 2469.93 \text{ м}^3/\text{сағ.}$$

Осыған ұқсас су пайдаланудың минималды болатын уақыттарындағы қажетті сораптың бір сағатта беретін суы мына теңдеумен анықталынады

$$Q_{H.II} = \frac{\sum Q_{q.II}}{\tau_{II}}, \quad (2)$$

мұндағы $\sum Q_{q.II}$ - минималды су пайдалану кезеңіндегі жалпы су пайдалану;

τ_{II} - минималды су пайдалану кезеңінің ұзақтығы.

$$Q_{HII} = \frac{13973.44}{9} = 1552.6 \text{ м}^3/\text{сағ.}$$

Жұмыс істеп тұратын сораптардың ұсынылатын саны сорап станциясының максималды су берілімінің минималды су беруіне қатынасына пропорционал болады

$$n \cong k \cdot a = k \cdot \frac{Q_{H.I}}{Q_{H.II}}, \quad (3)$$

мұндағы k – пропорционалдық коэффициенті

$$n = \frac{2469.93}{1552.6} = 1,59 = 2$$

Жұмыс сораптарының қабылданған санына байланысты жуық түрде бір сораптың бір сағатта беретін су өтімі анықталынады

$$Q_H = \frac{Q_{HI}}{n} = \frac{2469.93}{2} = 1234.96 \text{ м}^3/\text{сағ.}$$

Максималды су пайдалану кезінде барлық сораптар жұмыс істейді, яғни жұмыс істеуші сораптардың саны

$$n_{p.I} = n = 2$$

Минималды су пайдалану кезеңінде жұмыс істеп тұрған сораптардың саны бүтін санға дейін жуықтап алынған сағаттық орташа су пайдаланудың бір сораптың су айдауының қатынасына тең

$$n_{p.II} \cong \frac{Q_{III}}{Q_H} = \frac{1552.6}{1234.96} = 1.25 \approx 1.$$

Тәулік бойындағы сорап станциясының сорап-сағат саны

$$N_{H-c} = n_{p.I} \cdot \tau_I + n_{p.II} \cdot \tau_{II} = 2 \cdot 15 + 1 \cdot 9 = 39$$

Бір сораптың нақтыланған (есептелген) су берілімі

$$Q_{np} = \frac{Q_m}{N_{H-c}} = \frac{51022.4}{39} = 1308.3 \text{ м}^3/\text{сағ.},$$

мұндағы Q_m – тәуліктік су пайдалануға тең болатын сорап станциясының тәуліктік су берілім мүмкіндігі $51022.4 \text{ м}^3/\text{тәул.}$

Жүргізілген есептеулердің нәтижесі бойынша тәуліктің кез келген уақытындағы сорап станциясының есептік су берілімін анықтаймыз

$$Q_{H-c} = Q_{H.p.} \cdot n_{p.c} \tag{4}$$

мұндағы $Q_{H.p.}$ - бір сораптың есептік сағаттық су беруі

$n_{p.c}$ - берілген сағаттағы жұмыс істеп тұрған сораптардың саны.

1 сорап: $Q_{H-c} = 1 \cdot 1308.3 = 1308.3 \text{ м}^3/\text{сағ.};$

2 сорап: $Q_{H-c} = 2 \cdot 1308.3 = 2616.5 \text{ м}^3/\text{сағ.}$

1.5 Сораптың қажетті су өтімін және арынын анықтау, құбырлар есебі

Сорап станциясының есептік су өтімі төмендегі 2 кесте бойынша есептелінеді

2 Кесте - Сорап станциясының есептік су өтімі

Су берулер	Есептік, л/с	Ескерту
Максималды	$Q_{ст.макс} = 0,9P_{макс} \cdot \frac{Q_{тәу}}{100} = \frac{0,9 \cdot 5,6 \cdot 59890}{100 \cdot 3,6} = 845 \text{ л/с}$	$P_{макс}=5,6\%$, $P_{мин}=2,5\%$;
Минималды	$Q_{ст.мин} = 1,1P_{мин} \cdot \frac{Q_{тәу}}{100} = \frac{1,1 \cdot 2,5 \cdot 59890}{100 \cdot 3,6} = 452,3 \text{ л/с}$	
Су құбырындағы апат кезінде	$Q_{ав} \geq 0,7Q_{ст.макс} \geq 0,7 \cdot 839 = 587 \text{ л/с}$	
Өрт болғанда	$Q_{ст}^II = Q_{ст.макс} + q = 839 + 75 = 914 \text{ л/с}$	

Сорып алушы және арынды желідегі құбырлар таңдалынады. Сорып алушы және арынды желілердің саны [1] екіден кем болмауы тиіс. Сорып алушы құбырдағы су өтімін 840 л/с ал арынды құбырдағы су берілімін $Q_H = \frac{840}{2} = 420 \text{ л/с}$ деп ала отырып су құбырларының гидравликалық есептеулерін жүргіземіз. Құбырлар [2] сәйкес таңдалынып алынады, материалы – болат, олардың диаметрлері [3] сәйкес таңдалынып алынады.

Сорып алушы су құбырлары

Сорып алушы су құбырларындағы шығындарды $h_{ес}$:

$$h_{ес} = \sum \xi_{ес} \cdot \frac{(V_{е})^2}{2g} + 1000 \cdot i \cdot L_{ес} \quad (5)$$

мұндағы $\sum \xi_{ес}$ - жергілікті шығындар – құбырға біртіндеп кіру, су бөлінетін жерлер және ысырмалар,

$$\sum \xi_{вх} = 0,2 \text{ м},$$

$$\sum \xi_{с0} = 0,6 \text{ м},$$

$$\sum \xi_{з} = 0,2 \text{ м},$$

$$\sum \xi_{ес} = 0,2 + 0,8 + 0,2 = 1,2 \text{ м},$$

$L_{вс}$ – сорып алушы құбырдың ұзындығы, $L_{вс} = 0,14 \text{ км}$.

$$h_{вс} = 1 \cdot 1,31^2 / (2 \cdot 9) + 1,21 \cdot 0,14 = 0,254 \text{ м}.$$

Арынды құбыр

Арынды су құбырындағы шығындар h_n , м, мынаны құрайды

$$h_n = K \cdot 1000 \cdot i \cdot L_n, \quad (6)$$

мұндағы K – жергілікті шығындар, $K = 1.1$;

L_n – арынды құбырдың ұзындығы, $L_n = 8.6$ км.

3 Кесте - Сорып алушы және арынды құбырлардың есептеулері

Сорып алушы құбырлар					Арынды құбырлар				
Q, л/с	d_y , мм	v , м/с	1000i	құбырлар саны	Q, л/с	d_y , мм	v , м/с	1000i	құбырлар саны
840	1000	1.32	1.23	2	418	798	1.08	1.98	2
Арын шығындары $h_{bc} = 0.256$					Арын шығындары $h_n = 18.3$				

Жалпы шығындар $\sum h$, мынаған тең

$$\sum h = h_n + h_{bc} + h_{мз} + h_c + h_{вдм} \quad (7)$$

мұндағы $h_{мз}$ – машина залы аумағындағы арын шығындары, $h_{мз} = 3$ м;

h_c – қаланың су желісіндегі шығындар, $h_c = 15.1$ м;

$h_{вдм}$ – диафрагмадағы шығындар

$$h_{вдм} = \left(\frac{1}{m^2} - 1 \right) (1 - m) \cdot \frac{v^2}{2g}, \quad (8)$$

мұндағы m – ағынның диафрагма төңірегінде салыстырмалы сығылуы, $m = 0,1$.

$$h_{вдм} \left(\frac{1}{0.2} - 1 \right) (1 - 0.1) \cdot \left(\frac{1.07}{20} \right)^2 = 3.84,$$

$$\sum h = 18.3 + 0.3 + 3 + 15.1 + 3.84 = 40.54. \quad (9)$$

1.6 Сораптар маркасын таңдау, олардың сипаттамасы

Жұмыс сораптарының санын жоғарыда келтірілген қатынасқа сүйене отырып нақтылаймыз

$$n = \frac{Q_{max}}{Q_{min}}, n = \frac{840}{457.3} = 1.83 \approx 2 \text{ сорап} \quad (10)$$

Сорапты таңдаудың дұрыстығын төмендегі теңдеу арқылы тексереміз

$$H_H = H_c.$$

$$46.1 + 57.45Q^2 = 121 - \frac{75Q^2}{4}$$

$$Q = 992 \text{ л/с},$$

$$H = 101.6 \text{ м},$$

$$\Delta Q = \frac{(Q_d - Q_p)}{Q_p \cdot 100\%} = \frac{(991 - 839)}{839 \cdot 100\%} = 16.9\% , \quad (11)$$

$$\Delta H = \frac{H_d - H_p}{H_p \cdot 100\%} = \frac{(102.5 - 86.6)}{86.6 \cdot 100\%} = 19.5\%.$$

Q_d мөлшері Q_p шамасынан 10% артық болғандықтан сораптардың жұмыс доңғалағына жетілдіру жұмыстарын жүргіземіз.

Жетілдірілген жұмыс доңғалағының диаметрі $D_{обт}$, мм төмендегі формула бойынша анықталынады

$$D_{обт} = \frac{Q_{обт} - D}{Q_{под}}, \quad (12)$$

мұндағы $Q_{обт}$ – доңғалағы жетілдірілген сораптың берілімі;
 Q – бастапқы доңғалағы бар сораптың берілімі;
 $D_{обт}$ – жетілдірілген жұмыс доңғалағының диаметрі;
 $Q_{под}$ – мәнін төмендегі теңдеу арқылы табамыз.

$$H_H = KQ^2, \quad (13)$$

мұндағы $H = KQ^2$, оның тұрақтысы $K = \frac{H_H}{Q_{max}^2}$,

$$K = \frac{86.6}{0.84^2} = 122.7,$$

$$121 - \frac{75Q^2}{4} = 122.7 Q^2 \Rightarrow Q_{под} = 0.925 \text{ м}^3/\text{с},$$

$$D_{обг} = 0.860 \cdot \frac{855}{0.925} = 796 \text{ мм.}$$

$H_{обг} = H_c$ қатынасын пайдалана отырып еспетейді, сонда

$$a_0 - \frac{75Q^2}{4} = 46.1 + 57.45 Q^2 \Rightarrow a_0 = 100 \text{ м.}$$

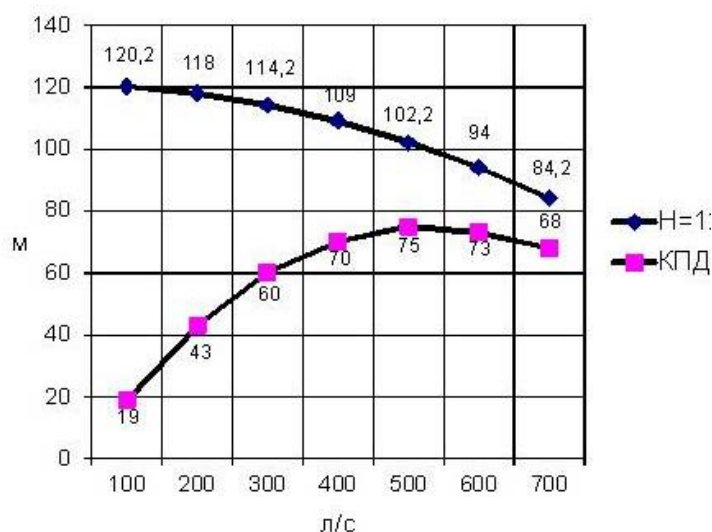
алатынымыз $H = 100 - 75 Q^2$.

Электроқозғағыштың қуатын мына формула бойынша анықтаймыз

$$N_{дв} = K \rho g Q_{1н} \frac{H_1}{1000} \eta_n, \quad (14)$$

мұндағы $Q_{1н}$, $H_{1н}$ – бір сораптың су беруі мен арыны;
 $\eta_n - Q_n = 420$ л/с жағдайындағы сораптың ПӘК,
 $\eta_n = 73\%$;
 K – қор коэффициенті;

$$N_{дв} = 1.1 \cdot 1000 \cdot 9.8 \cdot 418 \cdot \frac{86.6}{1000} \cdot 0.73 = 535 \text{ кВт.}$$



2 Сурет - Қабылданған Д 2000-100 маркалы сорап сипаттамасы

1.7 Машина залының есебі

Машина залының арматурасы сораптар жұмыс істеп тұрған уақытта құбырлардың, клапанның немесе жапқыштардың кез келген учаскесіне жөндеу жұмыстарын жүргізуге мүмкіншілік жасайды.

Машина залын жобалау кезінде жоспарда қажетті өлшемдер: сорап агрегаттарының ара қашықтығы 1200 мм, агрегат пен қабырғаның аралығы 1000 мм сақталынады. Барлық есептік өлшемдерді орындау үшін құбырдан жасалынған жалғағыштар пайдаланылады.

Сорып алушы және арынды коллекторлардың бойымен есептегендегі барлық элементтердің ұзындығы 18000 мм, агрегаттардың өсі бойынша барлық элементтердің ұзындығы 20000 мм құрайды.

Құрылыс конструкцияларының бірыңғайлылы болуын (6 м бөлшектенуі), КРАЗ түріндегі автомобилдердің кіруіне арналған монтаждық аланды 6x4 м, сондай-ақ сорап агрегаттарын басқа өнімді түрлерімен ауыстыруды ескере отырып машиналық залдың өлшемдерін 18x30 м етіп аламыз.

Колонналар әрбір 6 м сайын жасалады. Қосымша бөлім машина залының ғимаратына жалғастыра 10 м етіп салынады.

Жапқыштарға және басқа арматураларға еркін жақындауды қамту ету үшін қызмет қылу алаңы қолданылады. Оларды коллекторлардың бойына ең төменгі жапқыш деңгейінен 0.6 м төменге $821.4 - 0.6 = 820.8$ м орналастырады.

Төмендегідей сатылар орнатылады:

Жерден қазылған бөлікке бару үшін – сатының ені 0.9 м, көлбеулік бұрышы 45° ;

Қызмет ету алаңына бару үшін – ені 0.7 м, көлбеулік бұрышы – 60° ;

Жеке жапқыштарға және ауыстырушыларға құбырлар арқылы бару үшін ені 0,6 м, көлбеулік бұрышы 60° .

Өлшемі 4.8 м×5.4 м болатын стандартты қақпа орнатылады.

Құрылымның жердің бетіндегі бөлігі төмендегі формуламен анықталынады

$$H_{стр} = h_{п} + h_{г} + h_{с} + h_{з} + h_{г} + h_{кр} + h_{з} ; \quad (15)$$

мұндағы $h_{п}$ – транспорттың жүк платформасының биіктігі, 1.5 м;

$h_{г}$ – тасымалданатын жүктің биіктігі, мұндағы максималды биіктік – жапқыштың биіктігі 4.3м;

$h_{с}$ – ілгіштің биіктігі, $h_{с}=0.5$ м;

$h_{г}$ – жинаулы тұрған көпірлік кран механизімінің биіктігі,

$h_{гм}=h= 0.5$ м;

$h_{к}$ – кран қондырғыларының биіктігі, $h_{кр} = H= 1.9$ м;

$h_{з}$ – саңылаудың мөлшері, $h_{зав} = 0.2$ м;

$$H_{стр} = 1.5+4.3+0.7+0.7+0.7+2.9 + 0.3 = 10.1\text{м.}$$

Жоғарғы құрылымның биіктігінің стандарты жағдайын қабылдаймыз – 9.6 м. Машиналық зал табиғи жақсы жарықталынуы үшін терезе тесіктерінің жалпы аумағын Q еден аумағының q кем дегенде 12.5% етіп аламыз, яғни

$$Q = 0.125q = 0.125 \cdot (28 \cdot 18) = 65.5\text{м}^2.$$

Осы есептеудің нәтижесіне сәйкес терезенің әрқайсысының өлшемдері ені 3 м және биіктігі 4.8 м болатын машиналық залдың тереңдетілген бөлігі үшін 8 терезе, қосымша бөлме үшін 4 терезе орнатылады.

Машиналық залдағы есіктің биіктігі 2.4 м ені 1 м етіп қойылады. Машиналық залдың еденінің еңістігін дренаждық суларды жинайтын құдыққа қаратып жасалады.

Бір және екі сораптың жұмыс істегендегі жұмыс режимдеріне байланысты су беру $Q_{ні}$, арындар $H_{ні}$ және $\eta_{ні}$ Сонымен қатар осы сораптар тәуліктің қанша уақыт t_i жұмыс жасайтындығы анықталынады. Бұл табылған шамаларды пайдаланып электр энергиясының меншікті шығыны есептелінеді, кВт-м³/сағ.

4 Кесте - Сорап станциясы жобасының мәліметтері

Параметрлер	Жұмыс режимдері						апат		Өрт	
	Q максималды				Q мини-малды		есептік	график	есептік	графи к
	есептік		график		есептік	график				
Сораптар саны	1	2	1	2			2	2	2	2
Q, л/с	42 1	841	63 3	85 2	438	871	587	552	914	951
H, м	55	86	68	85	83	84	113	94	76	81
η , %	72	-	63	72	-	72	-	61	-	76
t, сағ/тәу			1	22						

Станцияның нақты су беруі төмендегіні құрайды

$$Q = (1 \cdot 0.64 + 23 \cdot 0.85) \cdot 3800 = 72850 \text{ м}^3/\text{тәу}. \quad (16)$$

2 Жобалау нысанының құрылыс технологиясы

Екінші сатылы сорап станциясының құрылысын бастамас бұрын төмендегідей дайындық жұмыстарының кешені жүргізіледі:

- құрылыс мекемесінің өндірістік базасын жасау мақсатында жылжымалы уақытша ғимараттар мен құрастырмалы контейнерлер қойылады;
- негізгі алаңды дайындау, топырақ таситын жерге жол салу, топырақ үйетін жердің алаңын дайындау, жобаланып отырған құрылымдар құрылысы зонасын биіктігі 2 м уақытша қоршаумен қоршау;
- уақытша автомобильдік жолдарды және қойма ғимараттарын жасау.

2.1 Құрылыс - монтаж жұмыстарын анықтау

Қазаншұңқырдың жоспары бойынша өлшемі сорап станциясының жоспардағы өлшемдерімен анықталады және оған құрама қалып және құрғату жүйесін жасау үшін периметрі бойынша 3 м қосылады. Шығатын траншея автомобилдердің қарама қарсы және жаяу адамдардың жүруін ескере отырып жасалады. Шығатын жолдың ені $B = 8$ м, еңістігі $1 = 1:8$.

Қазаншұңқырдың беткейлеріндегі берма 5 м етіп тағайындалады. Жоспардағы сорап станциясы қабырғалары 18 м және 20 м болатын тік төртбұрыш. Сондықтан қазаншұңқырдың қабырғаларының ұзындығы 26 м, ені 24 м болады (11 - сурет). Осы қазаншұңқырдың ауданын табамыз

$$S_{pc} = \sum_{i=1}^n S_i = 58.4 \cdot 46.4 + 85.3 \cdot 20 = 4415.76 \approx 4400 \text{ м}^2. \quad (17)$$

мұндағы S_{pc} – қазаншұңқырдың төбесінің шекарасы бойынша анықталатын аудан.

Ойылып алынатын жердегі өсімдік қабатының көлемі анықталынады

$$V_{PC} = S_{PC} \cdot h_{PC}, \quad (18)$$

мұндағы h_{PC} - өсімдік қабатының қалыңдығы.

$$V_{PC} = 4400 \cdot 0.3 = 1320 \text{ м}^3.$$

Қазаншұңқырды қазып алу көлемін горизонтальдық қатардың көлемдерінің қосындысы ретінде табамыз

$$V_K = \sum_{i=1}^m \frac{S_{iB} + S_{iH}}{2} \Delta H_i, \quad (19)$$

мұндағы S_{iB} және S_{iH} – тиісінше жоғарғы және төменгі беттердің аудандары;

ΔH_i – жоғарыдан санағандағы i қабатының биіктігі.

$$V_K = \frac{13 \cdot 24 + 23 \cdot 34}{2} 5.7 + \frac{34 \cdot 44 + 46.4 \cdot 58.4}{2} 7.0 = 17838.06$$

Қазаншұңқырдың табанындағы қорғаныш қабатының (0.1...0.3 м) және нығыздалатын қабаттың (0.4...0.6 м) көлемі келесі формула бойынша анықталады

$$V_{3C} = S_{3C} \cdot h_{3C} = 24 \cdot 26 \cdot 0.3 = 187.2 \text{ м}^3;$$

$$V_{4C} = S_{4C} \cdot h_{4C} = 18 \cdot 20 \cdot 0.4 = 144 \text{ м}^3.$$

2.2 Жер қазу және бетондау жұмыстарын анықтау

Өсімдік қабатын аршу үшін ДЗ-51 типті бульдозер таңдаймыз. Жұмысты орындайтын бульдозердің санын 1 деп алып, оның жобалық қарқынын анықтаймыз

$$I^{\Pi} = I^{\Theta} \cdot N_{\text{МАШ}} = 27.83 \cdot 1 = 27.83 \text{ м}^3/\text{сағ}, \quad (20)$$

мұндағы I^{Θ} – бір машина өнімділігі, 27.83 м³/с

$N_{\text{МАШ}}$ – қабылданған машиналардың саны, 1 дана.

Жұмысты орындаудың жобалық уақытын анықтаймыз

$$T^{\Pi} = \frac{V}{I^{\Pi}} K_n = \frac{1320}{27.83} 1.2 = 56.91 \text{ сағ}, \quad (21)$$

мұндағы K_n - бірқалыпсыздық коэффициенті;

$$T^{\Pi} = 56.91 \text{ сағ} = 7.11 \text{ смен} = 3.55 \text{ тәу.}$$

Қазаншұңқырды қазуға қолайлы машина ретінде маркасы Э-652Б түріндегі, шөмішінің көлемі $q = 0.65 \text{ м}^3$ болатын экскаваторды таңдаймыз. Қазу жұмыстарын бір экскаватор орындайды деп шешеміз. Таңдалған экскаватордың қазу жұмыстарын орындауының жобалық уақытын анықтаймыз

$$T^{\Pi} = \frac{V}{I^{\Pi}} K_{\text{нер}} = \frac{17838.06}{90} 1.2 = 237.84 \text{ сағ.} \quad (22)$$

мұндағы V - қазаншұңқырдағы қазылатын топырақтың көлемі;
 I^{Π} – бір эксковатордың қазуының жобалық қарқыны, $90 \text{ м}^3/\text{сағ.}$
 $K_{\text{нер}}$ – бірқалыпсыздық коэффициенті.

$$T^{\Pi} = 237.84 \text{ сағ} = 29.73 \text{ смен} = 14.86 \text{ күн.}$$

Қазаншұңқырдан қазылған топырақты әкету үшін өздігінен төгетін автомашиналарды пайдаланамыз. Кузовтағы топырақтың көлемі, м^3

$$Q_{\text{цт}} = Q_{\text{ц}} \cdot m \cdot K_n = 0.50 \cdot 8 \cdot 1.1 = 4.8 \text{ м}^3, \quad (23)$$

мұндағы $Q_{\text{ц}}$ - табиғи жағдайдағы эксковатордың шөмішіне сиятын топырақ көлемі, 0.51 м^3 ;

m – бір автмашинаны толтыру үшін қажетті шөміш саны, 8 рет;
 K_n – бірқалыпсыздық коэффициенті.

Кузовтың мұндай көлеміндегі топырақты тасау үшін МАЗ-503В типті автомашина ұсыналы ($M_B = 7 \text{ т}$, $V_B = 5.1 \text{ м}^3$, $b_T = 2.60 \text{ м}$; $h_T = 2.64 \text{ м}$)
Топырақты тасуға қажетті автомобилдер санын анықтаймыз:

$$N_T = \frac{T_{\text{э}}}{T_A} = \frac{1696.8}{180} = 9.4 \text{ автомашина} \quad (24)$$

мұндағы $T_{\text{э}}$ – эксковатордың бір сменада пайдалы жұмысқа жұмсайтын уақыты, 1696.8 сек.

T_A – автомобилдің жүкті артып, апарып, төгіп, қайтып келетін – толық цикліне кететін уақыты 180 сек.

Сонымен қазаншұңқырды қазу жұмысына 10 машина қажет болады. Қазаншұңқырдың қорғаныш қабатын алу және тегістеу үшін жоғарыда өсімдік қабатты алған бульдозер пайдаланылады. Қорғаныш қабатының қалыңдығы $h = 0.3 \text{ м.}$

Қорғаныш қабатының көлемі $V = 187.2 \text{ м}^3$.

Жұмысты орындауға арналған жобалық уақытты анықтаймыз

$$T^{\Pi} = \frac{V}{I^{\Pi}} K_{\text{нер}} = \frac{187.2}{27.83} 1.2 = 8.07 \text{ сағ.} \quad (25)$$

мұндағы I^{Π} бульдозердің жобалық қарқыны

$$I^{\Pi} = I^{\text{э}} \cdot N_{\text{маш}} = 27.83 \cdot 1 = 27.83 \text{ м}^3/\text{сағ.} \quad (26)$$

$$T^n = 8.07 \text{ сағ} = 1 \text{ смен} = 1 \text{ тәу.}$$

Топырақты нығыздау үшін пневматикалық дөңгелегі бар, өздігінен жүретін массасы 16 т, нығыздайтын топырақтың қалыңдығы 30 см нығыздайтын жолағы $b = 1.62$ м болатын каток тағайындаймыз.

Катоктың жобалық қарқынын I^{II} анықтаймыз

$$I^{\text{II}} = \Pi^{\text{Э}} \cdot N_{\text{МАШ}} = 205.4 \cdot 1 = 204.4 \text{ м}^3/\text{сағ.} \quad (27)$$

Қазаншұңқырдың нығыздалған табанына маркасы В-5 қалыңдығы 0.1 м болатын бетон төсенішін орнатамыз. Оны құрылымның контуры бойынша 0.5 м жолақпен жүргіземіз. Оған опалубкалар ораластырылады. Бетон төсеніштің үстіне битумнан жасалынған гидроизоляция төселіп, үстіне қалыңдығы 0.05 м болатын бетоннан жасалынған қорғаныш қабаты жасалынады.

Сорап станциясына қажетті бетон жұмыстарының көлемін анықтаймыз

$$V_I = m \cdot \sum B_i \cdot H_i \cdot L_i, \quad (28)$$

мұндағы m – құрылымның монолиттілігі, $m = 0,5$;

B_i , H_i , L_i - құрылым бөліктерінің габариттік өлшемдері.

$$V_I = 0.5 (6.8 \cdot 13 \cdot 18 + 11 \cdot 8 \cdot 18) = 1587.6 \text{ м}^3.$$

Бетон дайындығының көлемі

$$V_{\text{II}} = h_{\text{II}} \cdot \sum B_i \cdot L_i = 0.1(6.8 \cdot 18 + 11 \cdot 18) = 32.04 \text{ м}^3 \quad (29)$$

Бетонның жалпы көлемі

$$V_I = (V_I + V_{\text{II}})K_{\text{ДР}} = (1587.6 + 32.04)2 = 3239.28 \text{ м}^3. \quad (30)$$

мұндағы $K_{\text{ДР}}$ – бетон және басқа құрылымдарды қажеттіліктерін ескеруші коэффициент, $K_{\text{ДР}} = 2,0$.

Жұмыстарды орындауға қажетті машиналарды жер құмыстарына қажетті машиналарды есептегендей орындаймыз.

Есептік блокты бетондау уақыты мынаған тең

$$T_{\text{бет}} = \frac{V_{\text{бл}}}{I_{\text{бл}}^{\text{II}}} = \frac{132}{34} = 3.88 \text{ сағ.} \quad (31)$$

Блоктағы жұмыс уақыты

$$T_{\text{БЛ}} = T_{\text{ПОДГ}} + T_{\text{БЕТ}} = 9.3 + 3.88 = 13.18 \text{ сағ}$$

2.3 Сораптарды және су алу ғимараттарын пайдалану

Сорап агрегаттарын және қосымша қондырғыларды пайдалану осы станция үшін жасалынған арнайы нұсқаулықтың көмегімен орындалуы тиіс. Сорап агрегаттарын пайдалану кезінде тәуліктік ведомость толтырылып отырылуы тиіс. Оған агрегатты іске қосқан және тоқтатқан, сальниктерді орнатуы, майдың температурасы, подшипниктерден оларды ауыстыру уақыттары, қосымша қондырғылардың жұмысы жөніндегі мәліметтер тіркеледі.

Сораптардың жұмыс істеген алғашқы айында бұл операцияны 2-3 рет қайталау ұсынылады. Подшипниктерді жуып, тазалап, майын ауыстыру сораптың жұмыс істеуінің әрбір 1000 сағатында қайталанып отыруы тиіс. Майды көп құйып жіберсе, подшипниктер қызып кетеді. Олардағы температура 70°C асып кетпеуі тиіс. Сорап агрегаттарын су болмаған жағдайда іске қосуға, сондай-ақ сораптың арынды келте құбырындағы қақпақтың жабық күйінде 3 миуттан артық жұмыс істеуіне болмайды. Кері жағдайда сорап агрегаты тез істен шығады.

Сорап жұмыс істеп тұрғанда сорып алушы құбырда орналасқан жапқыштың көмегімен реттеуге тиым салынады. Сорап жұмыс істеп тұрғанда жапқыш толығымен ашық тұруы тиіс. Сорап агрегаты бірқалыпты, дірілі және әдеттен тыс шуылдамай жұмыс істеуі тиіс.

Сорап агрегаттары жұмыс істеп тұрғанда сальниктердің жұмысы жіті қадағалануы тиіс. Сальниктің тығыздағышы ретінде жұмсақ, серпімді, майға батырылған тоқыма мақта пайдаланылады. Кендір тығыздағышты пайдалануға болмайды. Сальник тығыздағыштарының жеке сақиналарын бір біріне 90° бұрышпен орналастыру керек. Сальникті оның саңылаулары арқылы аздаған су тамшылары шығып тұратындай дәрежеге дейін бұрау керек.

Пайдалану кезінде электрқозғағыштардың қызып кетуін болдырмас үшін амперметр немесе ватметрдің көрсеткіштерін және оның корпусының қызу дәрежесін бақылап отыру қажет.

Сорап агрегатын мынадай жағдайларда пайдалануға болмайды:

- валдың әдеттен тыс вибрация жағдайында;
- подшипниктердің температурасы шекті жағдайынан асып кеткенде;
- қалыпты кавитациялық шудан өзгеше анық металл дауысты шу шыққанда;
- бұзылуға неме апатты жағдайға әкелуі мүмкін болатын сорап агрегатындағы кейбір детальдардың ақауы жағдайында.

2.4 Су тасымалдау желісін баптау жұмыстары

Су жүру жүйесін пайдаланудың негізгі мақсаты сумен өздіксіз жабдықтауды қамтамасыз ету. Жүйені техникалық пайдалану кезінде бақылау, алдын алу және жөндеу жұмыстары жүргізіледі. Бақылау, алдын алу жұмыстарына су жүретін желінің трассасын күнделікті бақылап, тексеру, су

жүргізу құдықтарын, ондағы жабдықтарды, су жүру арматураларын, өртке арналған гидранттарды, су алушы колонкаларды және басқа құрылымдарды ақау және су ағуы бойынша тексеру жатады.

Санитарлық бақылау органдары әртүрлі нүктелерден сынама алу арқылы жүйенің санитарлық жағдайын бақылап отырады.

Жүйеге жоспарлы, күнделікті және апатты жөндеулер жүргізіліп тұрады. Жоспарлы жөндеу жүйенің арматура және басқа бөліктерінің бүлінуін болдырмау үшін жасалады. Күнделікті жөндеу пайдалану кезінде болған бүлінушілікті жөндеу. Апатты жөндеулер жүйеде пайда болған апатты жағдайды жою үшін экстренды жағдайда жүргізіледі.

Құбырларды толып қалған құмнан тазалау үшін су-ауа қоспасы арқылы құбырды шаю қолданылады. Ол үшін 200-500 м болатын су жүру құбырының учаскесінде компрессордың көмегімен сығылған ауа жіберіледі. Ол құбыр ішінде су мен ауа кезектескен, үлкен жылдамдықпен қозғалатын ағын туғызады. Осы күшті ағынның әсерінен құбырдағы тұз шөгінділері, шіріктер сондай-ақ тұрып қалған құмдар су жүру құбырынан шығарылады. Ауа жіберуге және шайынды суды шығару үшін өрт сөндіретін гидранттар қолданылады.

Құбырлардың қабырғасында тұрып қалған шөгінділерді механикалық жолмен аршу үшін тростың немесе арынды судың көмегімен қозғалатын гидромеханикалық қырып тазалау қондырғылары пайдаланылады.

2.5 Резервуарларды гидравликалық сынақтан өткізу

Әрбір резервуарды гидравликалық сынақтан өткізу тапсырыс берушімен келісе отырып жобалау мекемесі жасаған жеке программа бойынша жүргізіледі. Гидравликалық сынақтан өткізу алдында резервуарға гидросынақ өткізу жөнінде акт жасалынуы тиіс.

Резервуарды гидравликалық сынақтан өткізу үшін резервуардағы құрылыс-монтаждау жұмыстарының барлығы біткен соң қоршаған ортаның ауасының оң температурасы жағдайында оны суға толтыру арқылы іске асырылады.

Резервуарды тығыздық және беріктігі бойынша сынақтан оны суға толтыру арқылы жүргізіледі. Бұл жағдайда бұрын байқалмаған көптеген ақаулар анықталынады. Сынақ жасау кезінде құбырлар үлкен қысым жағдайында 5 минут тұруы тиіс.

Понтоны және жүзбелі қақпағы бар резервуарларды гидравликалық сынау кезінде тығыздаушы қақпаларды алып тастап, сырғанайтын саты, дренаж қондырғысы, бағыттаушы бағандардың жұмысын бақылайды. Қалқымалы қақпақтың жоғары-төмен қозғалуы кезінде балқытылған жапсарларды, жабысып қалған балқыған металдардың қалдығын, қылауларды бақылап, ақау жерлері түзетіледі. Понтон немесе жүзбелі қақпақтардың көтерілу-төмендеу жылдамдығы оның пайдалану шамасынан артық болмауы тиіс.

Резервуарды сынауықтан өткізу оны көтеріп тұрушы ұстынға орнатқан соң жүргізіледі. Сынақты бастар алдында барлық штуцерлер және люктер жабылып, ауа жіберушіні резервуардың ең биік нүктесіне апарады. Одан соң сораптан төменгі штуцерге су қосылады да резервуарды ішіндегі ауа толық шығып кеткенше толтырады. Одан соң ауа шығарғышты жауып манометрді қосады. Қысымды біртіндеп жұмыс шамасына дейін көтереді, одан ары сынамалық дәрежесіне дейін жеткізіп 5 минут ұстайды да жұмыс шамасына дейін төмендетеді. Бұл жұмыс қысымын балқытылған жіктерді қарап және соққылау уақытының барлығында ұстап тұрады. Анықталған ақаулар қысымды толық жіберіп, резервуар судан босатылған соң жөделеді.

3 Жобалау алдындағы талдау (экономикалық көрсеткіштер)

3.1 Жылдық пайдалану шығындарын есептеу

Жылдық пайдалану шығындарының жалпы сомасы тікелей шығындардан (электроэнергияның құны, қызмет көрсетуші және административтік басқару персоналын ұстау, майлау және сүрту материалдарына, күнделікті жүндеу жұмыстарына кететін шығындар), түпкілікті жөндеу мен қондырғылардың амортизациясына аударымдардан тұрады.

Электр энергиясының құны. Бір тәуліктегі электр энергиясын пайдалану төмендегі формула бойынша анықталынады

$$A = \frac{\rho g}{1000 \eta_{\text{дв}}} \sum \frac{Q_i H_i t_i}{\eta_i}, \quad (32)$$

мұндағы ρ — судың тығыздығы, $\rho = 1000$ кг/м³;

$\eta_{\text{дв}}$ — электродвигательдің ПӘК. Оны электродвигательдің қуатына байланысты алынады: 10 кВт дейін — 0.85; 50 кВт дейін — 0.9 және 50 кВт жоғары — 0.92;

Q_i , H_i және η_i тиісінше, сораптардың жалпы су беруі, м³/с, арыны, м, және ПӘК;

t_i — жұмыс істеу уақыты.

$$A = \frac{1000 \cdot 9.8}{1000 \cdot 0.92} \sum \frac{0.84 \cdot 86.6}{0.75} 3600 = \frac{9.81}{0.92} \cdot \frac{72.74}{0.75} \cdot 3600 = 3721704 \text{ кВт} \cdot \text{м}.$$

Сорап станциясы барлық күнде максималды су айдау жағдайында жұмыс істемейтіндігін ескере отырып, бір жылдағы электр энергиясын пайдалану мөлшерін анықтаймыз

$$A_{\text{жыл}} = 0.85 \cdot 365A, \quad (33)$$

$$A_{\text{жыл}} = 0.85 \cdot 365 \text{ күн} \cdot 3721704 \text{ кВт} = 1154658666 \text{ кВт}.$$

Сорап станциясының бір жылда пайдаланатын электр энергиясының құны төмендегі формула бойынша анықталынады

$$C_{\text{э}} = \sigma_1 \cdot A_{\text{жыл}}, \quad (34)$$

мұндағы σ_1 - тариф бойынша электр энергиясының бағасы

$$C_{\text{э}} = \frac{9 \cdot 1154658666 \text{ кВт}}{1000} = 10391927 \text{ теңге}.$$

Майлау және сүрту материалдарына кететін шығын жуық түрде электр энергиясының бір жылдық шығынының 3% тең деп алынады.

$$C_{см} = 0.03C_э = 0.03 \cdot 10\,391\,927 \text{ теңге} = 311\,757 \text{ теңге.}$$

Күнделікті жөндеу жұмыстарының құны түпкілікті шығындардың құнына байлансты және сорап станциясы үшін 2.2%, қондырғылар үшін 3.8% есебінде қабылданады.

$$C_{тр} = 0,038K_{об} + 0,022K_{н.с}, \quad (35)$$

$$C_{тр} = 0.038 \cdot 16\,432\,200 \text{ теңге} + 0.022 \cdot 10\,044\,000 = 624423.6 + 220968 = 845391.6 \text{ теңге.}$$

Қызмет етуші және административтік-басқару персоналына кететін шығындарға $C_з$ сорап станциясына қызмет етуге қатысатын жұмысшылардың жалақысы, жөндеу жұмыстарын орындайтын жұмысшылардың жалақысы, административтік басқару персоналының жалақысына кететін шығындар және әлеуметтік қамсыздандыруға бөлінетін қаржы жатады.

Біздің мысалымызда сорап станциясының өнімділігі тәулігіне 72 576 м³/тәулік құрайды. 50 мың – 150 мың м³/тәу су беретін станциялар үшін жоғарыда аталған $C_з$ шамасы жылына

$$C_з = 20\,000 \text{ ш.б.} \cdot 150 \text{ теңге} = 3\,000\,000 \text{ теңге.}$$

Ескерілмеген шығындарға негізінен жалданатын транспорт, жылуға, жарыққа және желдетуге төлемдер, учаскені ұстауға, инвентарь сатып алуға, техника қауіпсіздігін және еңбекті қорғауға, іс сапарға т.б. кететін шығындар жатады.

Бұл төлемдерді пайдалану шығындарының 6% есебінде алынады.

$$C_{мн} = 0,06 (C_э + C_{см} + C_{тр} + C_з), \quad (36)$$

$$C_{мн} = 0,06 (10\,391\,927 \text{ теңге} + 311\,757 \text{ теңге} + 845391,6 + 3\,000\,000 \text{ теңге}) = 872\,944 \text{ теңге.}$$

Амортизациялық аударымдар сорап станциясындағы тозған құрылымдар мен қондырғыларды толық қайта келтіріп отыру үшін жұмсалады. Оның мөлшері ғимараттар үшін 3,5%, қондырғылар үшін 12% құрайды.

$$C_a = 0,12K_{об} + 0,035K_{нс}, \quad (37)$$

$$C_a = 0,12 \cdot 16\,432\,200 \text{ теңге} + 0,035 \cdot 10\,044\,000 \text{ теңге} = 1\,971\,836 \text{ теңге} + 351\,540 \text{ теңге} = 2\,323\,376 \text{ теңге.}$$

Жылдық пайдалану шығындары

$$C = C_3 + C_{cm} + C_{mp} + C_z + C_{mn} + C_a, \quad (38)$$

$$C = 10\,391\,927 \text{ теңге} + 311\,757 \text{ теңге} + 845391.6 \text{ теңге} + 3\,000\,000 \text{ теңге} + \\ + 872\,944 \text{ теңге} + 2\,323\,376 \text{ теңге} = 17\,745\,395 \text{ теңге.}$$

3.2 Сорап станциясының техника-экономикалық көрсеткіштері

Келтірілген шығындар төмендегі формула бойынша есептелінеді

$$Z = \frac{K}{\tau} + C, \quad (39)$$

немесе

$$Z = EK + C, \quad (40)$$

мұндағы K - жалпы күрделі қаржы салу мөлшері;
 C - жылдық эксплуатациялық шығындар;
 T - сорап станциясының өзін-өзі ақтау мерзімі;
 $E = \frac{1}{\tau}$ тиімділіктің коэффициенті.

Айдалған 1 м^3 судың өзіндік құны төмендегі формула арқылы анықталынады

$$c = \frac{C}{W}, \quad (41)$$

мұндағы C - жалпы жылдық эксплуатациялық шығындар, теңге;
 W - сорап станциясының бір жылда айдайтын су көлемі, м^3 ,

$$W = 365 \frac{Q_{сут.мах}}{K_{сут.мах}}, \quad (42)$$

мұндағы $Q_{сут.мах}$ - тәуліктік ең үлкен су пайдалану кезіндегі есептік су өтімі, $\text{м}^3/\text{тәу}$;
 $K_{тәу.мах}$ - су пайдаланудың тәуліктік бірқалыпсыздық коэффициенті.

Тұрғындардың тіршілік әрекетіне, кәсіпорындардың жұмыс режиміне, көшелердің абаттануына, жылдың маусымдарына, аптаның күндеріне т.б. байланысты болады. 1.1-1.3 аралығында қабылданады. Біздің жобада оның мәні 1.3 етіп қабылданды.

$$W = 365 \frac{0.86 \cdot 3600 \cdot 24}{K_{сут.мах}} = 365 \frac{74304}{1.3} = 20862276 \text{ м}^3/\text{жыл}.$$

Айдалған 1 м³ судың өзіндік құнын анықталынады

$$c = \frac{17745395}{20862276} = 0.85 \text{ теңге}.$$

Электр энергиясының шығыны төмендегі формула бойынша анықталынады

$$\Theta = \frac{(Q_1 \cdot H_1 \cdot \frac{t}{\eta} + Q_2 \cdot H_2 \cdot \frac{t}{\eta}) \cdot \rho \cdot g}{1000 \cdot \eta_{дв}}, \quad (43)$$

мұндағы H_1, H_2 — 1 немесе 2 сораптардың жұмыс істеуі кезіндегі жасалынатын арындар, м;

η_1, η_2 — 1 немесе 2 сораптардың жұмыс істеуі кезіндегі ПӘК;

$\eta_{дв}$ — қозғағыштың ПӘК, $\eta_{дв}=0,95$ деп қабылданады.

$$\Theta = \frac{(0.630 \cdot 69 \cdot \frac{1}{0.64} + 0.850 \cdot 87 \cdot \frac{23}{0.3}) \cdot 1000 \cdot 9.8}{1000 \cdot 0.95} = 24735.2 \text{ кВт/сағ}.$$

Электр энергиясының меншікті шығыны кВт-м³/сағ, төмендегіше анықталынады

$$y = \frac{\Theta}{Q_{сут}},$$

$$y = \frac{24735.2}{60000} = 0.41 \text{ кВт-м}^3/\text{сағ}.$$

Қорыта айтқанда сорап станциясын салуға кететін шығындар мен 1 м³ судың өзіндік құны 5 кестеде келтірілген

5 Кесте - Сорап станциясына жұмсалатын шығындар және м³ судың өзіндік құны

Шығындардың түрі	Есептеу мәні, теңге
Жалпы күрделі шығындар	26 476 200
Жылдық пайдалану шығындары, оның ішінде	17 745 395
Сорап станциясының бір жылда пайдаланатын электр энергиясының құны	10 391 927
Майлау және сүрту материалдарына кететін шығындар	311 757
Күнделікті жөндеу жұмыстарының құны	845391,6
Қызмет етуші және административтік-басқару персоналына кететін шығындар	3 000 000
Кішігірім және ескерілмеген шығындар	872 944
Амортизациялық аударымдар	2 323 376
Айдалған 1 м ³ судың өзіндік құны	10.85

ҚОРЫТЫНДЫ

Қазақстан Республикасындағы ең үлкен мегаполис болып саналатын Алматы қаласын жеткілікті түрде ауыз сумен қамтамасыз ету өте маңызды мәселе болып табылады. Жоғарыда атап өткеніміздей қала халқы екі жолмен - жер асты сулары және Алматы қаласы маңында ағып өтетін таудан бастау алатын өзендер сулары арқылы қамтамасыз етіледі. Олар техникалық жағынан өте күрделі, көптеген сораптар, су жеткізу жүйелері тағы басқалардың тұрақты түрдегі жұмысын, көптеген пайдалану шығындарын қажет етеді.

Ұсынылып отырған дипломдық жобада «Алматы су» кәсіпорнына қарасты «Бастау» комуналдық кәсіпорын туралы, ауыз суды қамтамасыз ететін негізгі су көздері және су алу ғимараттары, су дайындау және сорап станциясы үшін жинау жолдары жөнінде мәліметтер қарастырылды. Сорап станциясының құрылымдары сарапталынып, сорап станциясының жобасына қойылатын негізгі талаптар және оны жетілдіру жолдары қарастырылды.

Одан әрі жұмыста сорап станциясының негізгі параметрлері анықталынып, сораптарға қажетті негізгі арындар есептелініп сорап станциясының гидравликалық схемасы жасалынды. Тәуліктің сағаттары бойынша қала бөлігіндегі жалпы су пайдалану графигі жасалынды. Анықталған талаптарға байланысты каталог бойынша сораптар және оған қозғағыштар, басқа да қондырғылар таңдалынды.

Сорап станциясының ерекшеліктері қарастырыла отырып сорап станциясы ғимаратының қажетті түрі қабылданып, жер жағдайын ескере отырып жобаланды. Құрылыс-жинақтау жұмыстарының көлемі анықталынып сорап станциясын тұрғызу реті мен құрылыс жұмыстары түрлерінің ұзақтығы белгіленді. Техникалық-экономикалық есептеулер жасалына отырып, күрделі қаржыны салудың тиімділігі мен жылдық пайдалану шығындары анықталынды.

Жалпы алғанда дипломдық жобада қарастырылған Алматы қаласының бір бөлігін ауыз сумен қамтамасыз ететін сорап станциясын жетілдіру мегаполис үшін өте қажет. Себебі бұл жағдай әлеуметтік мәселені дұрыс шешуге мүмкіндік береді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Пояснительная записка проекта «Восстановление водопроводной сети с. «Талдыбулак» -Тараз,2011, 56с.
- 2 Смагин В.Н., Небольсина К.Б., Беляков В.М. Курсовое и дипломное проектирование по сельскохозяйственному водоснабжению. – М., ВО «Агропромиздат», 1990. – 336с.
- 3 Тәжібаев Л.Е. Ауыл шаруашылық тұтынушыларын сумен қамтамасыз ету және жайылымдарды суландыру. – Алматы, ҚазАШИ, 1992. – 91 бет.
- 4 Отчет о работе "Паспортизация и инвентаризация объектов водоснабжения поселков Жамбылской области". КазНИИВХ. г. Тараз 2012 г.
- 5 Қасымбеков Ж.Қ. Су алу ғимараттары және сорап станциялары// Оқулық, Алматы, «Дәуір» баспасы ,2011. -280 бет.
- 6 Касымбеков Ж.К. Гидроциклонно-эжекторные технологии подъема воды и очистки обводнительных сооружений. – Тараз, ИЦ «Аква». – 212 с.
- 7 Терминологиялық сөздік /Су шаруашылығы, Ә.Ә.Әбдіраманов және басқалар. – Алматы, «Рауан» баспасы, 2000, - 304 бет.
- 8 Журба М.Г. Сельскохозяйственное водоснабжение – Кишинев, 1991
- 9 Курсовое и дипломное проектирование по гидромелиорации. Под ред. Галедина П.Ф. – М: Агропромиздат, 1990 ,стр 400.
- 10 ҚР ҚН 4.01.-02-2009 «Сумен қамтамасыз ету». Алматы 2010

ҚОСЫМШАЛАР

А Қосымшасы

«Алматы Су» кәсіпорны бойынша жалпы мәлімет

«Алматы Су» кәсіпорнына қарасты «Бастау» коммуналдық кәсіпорны 2008 жылы қарашада құрылды. Кәсіпорынның қызметі негізінен тұтынушыға арналған суларды тазартады және суларды өндіруді жүзеге асырады, тоқтаусыз ауыз суды беруді қамтамасыз етеді.

«Бастау» коммуналдық кәсіпорнының негізгі мақсаты ұсынылатын қызметтің сапасын көтеру, су ресурстарын ұтымды пайдалану мәселесіне жалпы назар аудару, қазіргі заман техникасын пайдалану болып табылады.

«Бастау» коммуналдық кәсіпорнының балансында тереңдігі 500 м-ге дейін 355 артезиандық ұңғыма, «Медеу» су дайындайтын станциясы тәулігіне қуаттылығы 24 мың текше/м, 257 сорғы мен 43 сорғы станция, 133.3 шақырымдық сутартқышты, судың сыйымдылығы 234 мың м³ 79 су сақтайтын қойларды, 108 трансформаторлық қосалқы станцияларды, 101 шақырым кабелдік электр беріліс жолы (ЭБЖ) пайдаланады. Бұл кәсіпорын Қазақстан Республикасындағы өз саласындағы ең ірі кәсіпорын болып табылады.

Қаланың сумен қамту жүйесі Алматы қаласы мен Алматы облысының 1.5 миллион тұтынушыларын сумен қамтамасыз етеді.

Алматы қаласы 4 су көздері арқылы халықты сумен қамтамасыз етеді: Үлкен және Кіші Алматы өзендері, (сүзу станцияларында тазаланудан өткеннен кейін) және Алматы және Талғар жер асты су тоғандарынан алып қамтамасыз етеді.

Жер асты суларының Алматы кенорны тауаралық Іле депрессиясының орталық бөлігінде орналасқан және Іле Алатауының бір бірін кезегімен ауыстырып отыратын солтүстік беткейлерінің тау маңайындағы формацияларының: тау маңайындағы сатыда, ысырынды конустың тау маңайындағы шлейфінде және оған жалғасып жатқан Шамалған-Есік өзендері арасындағы жазықтықта орналасқан.

Жер асты суларының Алматы кенорны аумағы шамамен 182 км² болатын Кіші және Үлкен Алматы, Қарғалы, Ақсай өзендерінің біріккен ысырынды конустарында жайғасқан.

Оның табиғи шегаралары болып: оңтүстігінде – Іле Алатауының жоталары, солтүстігінде – аймақтық Николаев жарылымы, батыс шегарасында Қаскелең-Ақсай өзендері аралығы арқылы және шығысында тау маңындағы баспалдақ аумағы мен Алматы-Талғар өзендері аралығындағы конусаралық кеңістік табылады.

Ауданның аумағында Қазақстан Республикасының бұрынғы астанасы ірі административтік, саяси және мәдени орталық – Алматы қаласы орналасқан. Қала халқының саны 1.2 миллионнан артық адамды құрайды. Сонымен бірге Алматы қаласының маңында серіктес Талғар, Қаскелең қалалары мен Өтеген батыр және Боралдай қала типтес кенттері орналақан. Мұндағы көптеген жоғарғы және орта оқу орындары, мәдени, емдеу, спорт және сауықтыру мекемелері бар.

А қосымшасының жалғасы

Орталық сумен қамтамасыз ету жүйесіне қосылған пайдаланушылардың саны 95-100% шамасында. Жер асты суларының сапасы жақсы және ол ҚР ДМ СанЕжН 3.02.002.04 нормативтік талаптарына сәйкес келеді.

Алайда су тасымалдау және канализациялық шаруашылықтың негізі қорларының тозуы 60-70% құрайды. Көп жылдық пайдалану және қазіргі заманғы тазалау шаралары жүргізілмегендіктен су құбыры желісінің негізгі бөлігі таттануға ұшыраған және ішкі беттері шорланып кеткен.

Осының әсерінен суды тұтынушыларға тасымалдаған кезде ол қайтадан ластанады.

Сараптамалар су шаруашылығы мекемелерінің жұмысына бағытталған қаржыландырудың ең көп бөлігі сумен қамтамасыз ету және су тарту қызметіне төленетін төлемдерден құралатынын көрсетеді. Жиналатын төлемдердің деңгейі жоғары болғанымен, қазіргі белгіленген тарифтер көрсетілетін қызметтің өзіндік құнынан төмен болып, олар сумен қамтамасыз ету және канализация жүйесін пайдалану, қызмет көрсету, түпкілікті жөндеу және дамытуға арналған шығындарды толық өтей алмайды.

Қазіргі бар қаланы сумен қамтамасыз ету және канализация шаруашылығын сараптау оларды жұмысқа қабылетті қалыпта ұстау үшін көптеген су өткізгіш жүйелердің техникалық жағдайы кезек күттірмейтін шараларды қолдануды талап ететіндігін көрсетті.

Қосымшада келтірілген 1-6 кестелер қолда бар сутаратушы және канализациялық шаруашылықтың жағадына және оны қайта құру үшін қарастырылып отырған қаржы көлеміне сараптама береді.

Қазіргі су таратушы-канализация шаруашылығының қазіргі жағдайына қысқаша сараптама төменде беріледі.

Сумен қамтамасыз ету

Қалада халыққа, өндіріске, демалыс аймағына және қалаға жақын елді мекендерге қызмет ететін, бірегей (жердің рельефін ескере отырып зоналық) орталықтандырылған шаруашылық-ауыз суға, өндіріске және өртке қарсы сумен қамтамасыз ету жүйесі бар.

Сумен қамтамасыз ету сүзгілік станциялардан тазалаудан өткен соң Кіші және Үлкен Алматы өзендерінен жер үстілік су алғыш арқылы, сондай-ақ жер асты суларының Алматы мен Талғар кенорныдарынан жер асты арқылы іске асырылады.

Жер асты сулары 165 метрден 500 метрге дейінгі тереңдіктен 376 ұңғыдан алынады. Қалада жалпы сумен қамтамасыз етуге пайдаланатын судың 67% жер астынан, 33% жер үсті суларынан алынады.

Барлық су алғыштардың жобалық өнімділігі тәулігіне 1335 мың м³ құрайды. 2016 жылы нақты су өндіру тәулігіне орташа 746 мың м³, ал максималды су өндіру 2017 жылы шілдеде тәулігіне 970 мың м³ жетті.

1998 жылдан 2004 жылға дейін су беру мен сату мөлшері күнделікті төмендеп отырды, ал 2005 жылы оның өсімі байқалды. Тұрғын үй қорының өсуі мен халық

А қосымшасының жалғасы

санының артуына байланысты (1998 жылдан 2006 жылға дейін қала халқы 200 мыңға артты) суды беру мен сатудың мөлшері одан әрі өседі деп күтіліп отыр.

Бір адамға шаққандағы салқын суды пайдалану 1998 жылы тәулігіне 288 литр болса, қазіргі кезде 123 литрді құрайды. Меншікті су пайдаланудың төмендеуі аспаптармен өлшеуді ұымдастырудың нәтижесінде мүмкін болды. Қазіргі кезде 290 мыңнан аса жеке есептеу аспаптары орнатылған, бұл аспаптардың қажетті мөлшерінің 54%-ін құрайды.

Су құбыры желісінің жалпы ұзындығы 2664 км құрайды. Бұл жүйелерді сараптау жүйелердің барлық көлемінің 70%-нәң амортизациялық мерзімі өткендігін көрсетті. Инвесторлардың жоқ болуы себебінен соңғы онжылдықта тек қана 38 км су құбыры, яғни жылына шамамен 3.8 км су құбыры жүргізілген. Ал бұл көрсеткіш 1991 жылы 50-75 км болған. Қазіргі кезде амортизациясы өткен жүйелер оны ауыстыру мөлшерінен көп артық болып отыр. Бұл жағдайды су құбыры жүйелері мен сутартқыштардың апатты жағдайларын сараптау да мұны растайды. Егер 1998 жылы 1304 апат болса, 2006 жылы апаттар саны 3079 жетті. Яғни бұл уақыт аралығында апаттардың 1 км-ге келетін меншікті саны 2 еседен артық болды. Судың техникалық шығындары да артуда, 2006 жылы ол 36.6% құрады.

Сумен қамтамасыз етудің онсыз да күрделі жағдайын қаланың қарқынды түрде құрылыс жүріп, үлкейе түсуі қиындата түсуде және ол суға деген сұранысты қамтамасыз ету үшін қосымша күштерді енгізуді талап етеді.

Екі жылда (2005 жылдың 31 мамырынан 2007 жылдың сол уақытына дейін) қосымша су пайдалануға – тәулігіне 369 мың м³ су пайдалануға техникалық шарттар берілген. Жаңа су пайдаланушылар негізінен қазіргі кезде сумен қамтамасыз етуде, әсіресе жазда қамтамасыз етуде өте қиын жағдай қалыптасып отырған қаланың оңтүстік-батыс жағында орналасқан.

Кіші және Үлкен Алматы өзендеріндегі сүзу станциялары осы өзендердегі су қорының жетімсіздігі себебінен су беруді арттыруа мүмкіншілігі жоқ. Жер асты суларының Алматы кенорнынан су алатын қаланың топтық су алушы қондырғылары өзінің бекітілген мүмкіншілігінің шегінде жұмыс істеп отыр. Қосымша мүмкіншілік Талғар суалушы бас тоғанында бар, бірақ мұндағы батырылған сораптарды жобалық баламасына ауыстырып, қаланың оңтүстік-батыс бөлігінде қосымша су айдайтын сораптар және су таратқыш және резервуарлар салу керек.

Су алушы бас тоған және қажетті құрылымдар мен тұтынушыларға су беру үшін қажетті су құбырлары құрылысын сала отырып Ақсай суалушы құрылымының қуатын 0.5 м³/с арттыруға мүмкіншілік бар. Біл бұл шаралар қаланың су құбыры жүйесінің апатсыз жұмыс істеуіне жеткіліксіз болады. 1949 жылы құрылған су тазалау құрылымдар кешенін, екінші және одан кейін су көтеруге арналған сорап станцияларының электрлік және технологиялық қондырғыларын жедел қайта құру қажет.

Б Қосымшасы

Су сапасын жақсарту және оны таза су резервуарында жинау

Жер асты сулары сораптармен жер бетіне көтеріледі. Одан кейін су тасу жүйесімен жиналып, суды сақтауға ғана емес, хлормен араластыруға да арналған резервуарларға бағытталады. Зарарсыздандырылған су резервуарлардан сорғыштармен су тасу құрылыстары арқылы қалаға тұтынушыларға жіберіледі.

Жер асты су тарту тоғандарына суды жинау және көтеру инженерлік ғимараттарының кешені кіреді. Су тарту тоғандарының негізгі элементтері:

пайдаланылатын сулы көлбеу қабаты;

ұңғыма;

электр сорап құрылғылары;

құбыр коммуникациялары және арматура.

Шаруашылық-ауыз сумен қамту көзі ретінде пайдаланылатын жер асты суы ҚР аймағында қолданылатын нормативтерге сай келеді. Жер асты көздерінен алынған суды қайта ластанудан сақтау үшін ғана хлорлау жүргізіледі

Жер беті көздерінің суларын тазарту сызбасының қысқаша сипаттамасы
Жер беті сулары Үлкен және Кіші Алматы өзендерінен алынып, екі су тазарту станциясында «Медеу» сүзу станциясының және (Бас) негізгі тазарту ғимараттарында тазартылады.

Тазарту ғимараттарының мақсаты судың сапасын ауыз су нормасына (СанЕЖН 3.02.002-04) жеткізіп, оларды су желісіне беру.

Шығу орнының арқасында пайдаланылатын су жақсы дәмдік сапаға ие болады. Пайдаланылатын судың минералдануы $80-100 \text{ мг/дм}^3$ (шектеулі рұқсат етілетін шоғырлануда – ШРШ 1000 мг/дм^3) шегінде толқиды. Судың жалпы қаттылығы $1,1-1,4 \text{ моль/дм}^3$ (7 моль/дм^3 ШРШ) құрайды. Кейбір көрсеткіштер ШРШ-дан 100 есе аз: хлоридтар - 2 мг/дм^3 (350 мг/дм^3 ШРШ); сульфаттар 8 мг/дм^3 (500 мг/дм^3 ШРШ).

Су тазартудағы негізгі мәселе - пайдаланылатын судың тасқын кезеңінде қатты лайлануы. Тасқын кезеңіндегі лайлану 5-тен 80-ге дейін толқиды, ал басқа күндері 170 мг/дм^3 (2 мг/дм^3 ШРШ) дейін. Жыл бойы тазартудың мақсаты - суды зарарсыздандыру болып табылады, яғни оның микробиологиялық сипатын қолданыстағы нормативтік құжаттармен қаралған деңгейге жеткізу.

Халықтың шаруашылық-ауыз су қажеттілігі үшін берілетін судың сапасына қойылатын талаптар СанЕЖН 3.02.002-2004 «Ауыз су» белгіленген.

Негізгі тазарту ғимараттарының сумен жабдықтау көздері – Үлкен Алматы тау өзені мен оның ағындары: Күмбел-су, Мраморная, Казачья, Проходная және Үлкен Алматы көлі.

Су тарту тоғандарында пайдаланылатын су тұндырылып, 2 сызба бойынша хлорланады.

Бірінші сызба бойынша пайдаланылатын су мұзды ұсақтау арқылы, негізінен минералды өнімдердің тұнбасы ұсталатын құмтұтқыштарға келіп

Б қосымшасының жалғасы

түседі. Су құмтұтқыштардан тәуліктік реттеу бассейініне жіберіліп, одан өз ағымымен тазарту ғимараттарына бағытталады.

Екінші сызба бойынша пайдаланылатын су Вентури арығымен, ауырлық күштің әсерінен отыруға немесе қалқуға қабілетті қалқыма заттар ұсталатын радиал тұндырғышына келіп түседі. Тұндырғыштан тәуліктік реттеу бассейініне бағытталады.

Алдын ала тазартылған су өз ағымымен тазарту ғимараттарына түседі. Тарату камерасы 3 секцияға бөлінген. Су бір секциядан радиал тұндырғыштарына, ал екінші секциядан тік тұндырғыштарына бағытталады. Үшінші секциядан – көлденең тұндырғыштарына бағытталады. Тарату камерасына коагулянттар қосылады. Тұндырғыштан кейін су сүзіліп, қалқыма заттардан толық тазартылып, сорғытылып жиналатын сүзу стансасына келіп түседі. Одан кейін тазартылған су дезинфекциялау үшін хлорлы су берілетін таза су сақтайтын орынға келеді.

Тазартылған және зарарсыздандырылған судың бір бөлігі өз ағымымен, ал бір бөлігі сорғыштармен желіге жіберіледі.

«Бастау» ЕМКК жер беті көздерін «Медеу» сүзу стансасынан көруге болады. Сүзу стансасы теңіз деңгейінен 1 500 метр биіктікте орналасқан.

«Медеу» суды сүзу стансасы (с/ст) 1973 жылдан бастап пайдаланылады.

Тазартудың технологиялық процессіне келесі негізгі кезеңдер кіреді:

алғашқы тұндыру және хлорлау

коагуляция (тасқын кезеңінде)

тұндыру (тұндырғыштарда тазарту)

сүзу

зарарсыздандыру

Коагулянт ретінде хлорлы темір мен күкірт қышқылды алюминий, флокулянт ретінде – едениакриламид қолданылады. Сүзу ұсақталған керамзит және кварц құмы арқылы жедел сүзгілерде жүргізіледі.

Суды зарарсыздандыру кәдімгі ас тұзының ерітіндісін электролиздеу арқылы алынатын натрий гипохлоритімен жүзеге асырылады. Бұл технологияға кәсіпорын 2009 жылы өтті.

Судың сапасын химиялық-бактериологиялық зертхана бақылайды. Бақылау технологиялық процесстің барлық кезеңінде жүргізіледі.

Су желіге өзі ағатын су тасу құрылыстары арқылы да, сорғыш стансалары арқылы да беріледі.