

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Т.Қ. Бәсенов атындағы сәулет, құрылыс және энергетика институты

Инженерлік жүйелер және желілер кафедрасы

Исагулова И. К.

Шығыс Қазақстан облысы Қалбатау елді мекенің сумен жабдықтау

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

Т.Қ.Бәсенов атындағы сәулет, құрылыс және энергетика институты

Инженерлік жүйелер және желілер кафедрасы

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

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Шығыс Қазақстан облысы Қалбатау елді мекенің сумен
жабдықтау »

Мамандығы 5B080500 – Су ресурстары және суды пайдалану

Орындаған

Исагулова И. К.

Жетекші
Phd докторы, лектор
Рахимов Т.А.
« 10 » 2019ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті


Т.Қ.Бәсенов 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.

 Алимова К.К.
«01» 01 2019ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Исагулова Индира Кайратовна

Тақырыбы: Шығыс Қазақстан облысы Қалбатау елді мекенінің сумен жабдықтау

Университет Ректорының 2019 жылғы «1» сәуір № 1912-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі 2019 жылғы «30» сәуір

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: елді мекеннің географиялық орны, климаты, топырағы жайында сипаттама, тұрғындар саны мен сумен жабдықтау көзі, жер асты суының көрсеткіштері.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Негізгі бөлім;

б) Су пайдалану нысандарының құрылыс технологиясы;

в) Экономикалық бөлім.

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

1) Бас жоспар;

2) Жедел сүзгі;

3) Таза су резервуары ;

4) Арынды су мұнарасы;

5) Сақинаның монтаждық сұлбасы .

Ұсынылатын негізгі әдебиет 17 атаудан

Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Негізгі бөлім	12.02.2019-30.03.2019	<i>орындалған</i>
Су пайдалану нысандарының құрылыс технологиясы	01.04.2019-16.04.2019	<i>орындалған</i>
Экономикалық бөлім	16.04.2019-30.04.2019	<i>орындалған</i>

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен
норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі(ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған мерзім	Қолы
Су пайдалану нысандарының құрылыс технологиясы	Т.А. Рахимов PhD докторы, лектор	<i>23.04.19</i>	<i>[Signature]</i>
Экономикалық бөлім	Т.А. Рахимов PhD докторы, лектор	<i>04.05.19</i>	<i>[Signature]</i>
Норма бақылау	А.Н. Хойшиев техн.ғыл.канд., лектор	<i>10.05.19</i>	<i>[Signature]</i>

Жетекші

[Signature] Т.А. Рахимов

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

[Signature] И.К. Исагулова

Күні

«10» мамыр 2019ж.

АНДАТПА

Дипломдық жобаның тақырыбы "Шығыс Қазақстан облысындағы Қалбатау елді мекенін сумен жабдықтау". Жобада географиялық-климаттық мәліметтер, елді мекеннің су тұтыну есептері, желінің гидравликалық есебі жүргізілді. Су алу ғимараттарына қажетті құрылыстары, жер асты суларын тазартуға арналған су тазарту станциялары анықталды, қажетті өнімділікті сорғылар, сондай-ақ қажетті су көлемі бар арынды мұнараның биіктігі, сумен қамтамасыз етуге арналған су желісінің технологиялық құрылысы сипатталған, атап айтқанда құбыр салу үшін ор дайындау, қолайлы техника мен жұмыс ұзақтығы анықталды және де сумен жабдықтауды іске асыру үшін атқарылған жұмыстардың технико-экономикалық есептеулер, сорап бекетінің энергиялық шығыны, жылдық пайдалану шығыны, сумен жабдықтау желісінің өтелу мерзімі анықталады.

АННОТАЦИЯ

Дипломный проект на тему «Водоснабжение населенного пункта Калбатау в Восточно-Казахстанской области». В проекте изложены географо-климатические данные, расчеты водопотребления выбранного населенного пункта, произведен гидравлический расчет сети, определены необходимые водозаборные сооружения, водоочистные станций для очистки подземных вод, выбраны насосы с необходимой производительностью, а также описана технология строительства сети водоснабжения населенного пункта Калбатау, в частности подготовка траншеи для укладки труб, определение подходящей техники и времени выполнения данного проекта, а также рассчитаны технико-экономические расчеты по всей работе, проведенной для реализации водоснабжения и рассчитан годовой расход на ее выполнение и окупаемость сети.

ABSTRACT

Diploma project on "Water Supply of the settlement of Kalbatau in the East Kazakhstan region". The project presents geographical and climatic data, calculations of water consumption of the selected locality, hydraulic calculation of the network, identified the necessary water intake facilities, water treatment plants for groundwater purification, selected pumps with the required performance, and describes the technology of construction of the water supply network of the locality of Kalbatau, in particular the preparation of the trench for laying pipes, determining the appropriate equipment and time of this project, as well as calculated technical and economic calculations for all work, carried out for the implementation of water supply and as calculated the annual cost of its implementation and payback network.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	7
1 Негізгі бөлім	8
1.1 Қалбатау мекенінің географиялық орны және климатологиясы	8
1.2 Елді мекендегі су тұтынушылардың барлық категориясына арналған судың шығынын анықтау	8
1.3 Магистралдық құбырдың гидравликалық есептері	10
1.4 Айналмалы түйіннің гидравликалық есептері	11
1.5 Су алу ғимараттарын есептеу	12
1.5.1 Су алу ғимараттарының типтері мен конструкциялары	12
1.5.2 Жер асты су алу ғимаратының есебі	13
1.5.3 Бірінші көтеру сорап бекетіне сорғышты таңдау	14
1.6 Су тазарту ғимаратын есептеу	15
1.6.1 Су тазарту ғимаратының құрамы	15
1.6.2 Аэрация әдісімен суды темірсіздендіру	16
1.6.3 Жедел сүзгілерді есептеу	17
1.6.4 Суды зарарсыздандыруды есептеу	19
1.6.5 Таза су резервуар көлемін есептеу	19
1.7 Екінші көтеру сорап бекетінің жұмыс режимін анықтау	20
1.8 Арынды су мұнара көлемін анықтау	20
1.9 Қоршаған ортаны қорғау	21
2 Су пайдалану нысандарының құрылыс технологиясы	23
2.1 Жер жұмыстарының көлемін анықтау	23
2.2 Құрылыс жұмысының ұзақтығын есептеу	23
2.3 Жерді қазу, тасымалдау және жинау механизмдері	24
2.4 Құбырларды салу кезіндегі техникалық қауіпсіздік және еңбек қорғау	24
3 Экономикалық бөлім	26
3.1 Құрылыс құны есептеу	26
3.2 Құрылыс жүйесінің өтелу мерзімі	27
ҚОРЫТЫНДЫ	28
ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	29
ҚОСЫМШАЛАР	30

КІРІСПЕ

Сумен жабдықтау – тіршілікті қамтамасыз ету инфрақұрылымы, БҰҰ тұрақты даму саласындағы 17 мақсаттардың алтыншысы болып табылады. Бүгінгі таңда тұщы су қоры ғаламшардың әрбір тұрғынын қамтамасыз ету үшін жеткілікті, бірақ инфрақұрылымның әлсіздігінен жыл сайын миллиондаған адамдар оның басым бөлігін балалар құрайтын, сумен жабдықтауға, санитарияға және гигиенаға (БҰҰ мәліметі бойынша) сәйкес келмейтін аурулардан қайтыс болады. 2018 жылдың қорытындысы бойынша Қазақстанда қалалық елді мекендердің шамамен 93% орталық сумен жабдықтауға және 93% су бұруға қосылған. Ауылдық жерлерде көрсеткіш орталық сумен жабдықтаудың тек 58% және су бұрудың 12% құрады, тиісінше, бұл халықтың тығыздығы өте төмен елдерге тән. Сонын біріне Қалбатау елді мекені жатады.

Дипломдық жоба Қалбатау елді мекенін сумен жабдықтауға бағытталған. Себебі Қалбатау елді мекенінде сапалы ауыз сумен ауыл халқының аз бөлігі ғана қамтамасыз етілген, халықтың 80% су тарату колонкаларынан суды пайдаланады, ауыл халқының қалған бөлігі санитарлық – гигиеналық нормаларға жауап бермейтін құдықтардан суды пайдаланады.

Дипломдық жобаның мақсаты Қалбатау елді мекенін сумен жабдықтау болып табылады, яғни бұл жобада біз табиғи су көзінен суды алып, Мемлекеттік стандарттың қойған талаптарына сәйкес келетіндей тазартып, су қажетті барлық нысандардың аумағына қажетті арынмен, жеткілікті су мөлшерімен қамтамасыздандыру болып табылады.

Осы дипломдық жобаның мақсатына байланысты қойылатын талаптар:

- Берілген нысанның географиялық орнын, климатологиясын анықтау;
- Су тұтынушылардың барлық категориясына арналған судың шығынын анықтау;
- Мекенді сумен жабдықтауға арналған ғимараттарды жобалау;
- Сумен жабдықтау құрылысының технологиясын жүргізу, оған қажетті техниканы таңдау, жұмыс ұзақтығын есептеу;
- Жұмыс жүргізу барысында қажетті қаржыны есептеу болып табылады.

1 Негізгі бөлім

1.1 Қалбатау мекенінің географиялық орны және климатологиясы

Қалбатау елді мекені Шығыс Қазақстан облысының Жарма ауданында орналасқан. 1930 жылдан бастап Қалбатау Жарма ауданының әкімшілік орталығы болып табылады. Жарма ауданының жалпы ауданы 23.4 км².

Қалбатау елді мекенінің әкімшілік орталығы шамамен Шар қаласының оңтүстік-шығыс бағыты 48 км және Өскемен қаласының оңтүстік-батыс бағытта 105 км шақырымда орналасқан. Қалбатау мекенінің жалпы ауданы 11.29 км² [1]. Қалбатау елді мекенінің іргетасы 1893 жылы қаланған болатын, 2007 жылға дейін Қалбатау Георгиевка деп аталды.

Қалбатау мекенінің жылдық суық мерзімі Азия антициклонына байланысты. Елді мекенде қысқы қаңтар айының жылдық орташа температурасы минус 19°- 20°С, кей кезде қыста ауа температурасы минус 49°С дейін төмендейді. Ал жазда Қалбатау ауылының оңтүстік-батысында орташа ауа температурасы 20-23°С, ал солтүстік-шығыста орташа ауа температурасы 18-20°С құрайды. Қыста желдің басым бөлігі батыстан соқса, жазда оңтүстіктен соғады [2].

Қалбатау аймағында орналасқан ірі өзендерге: Көкпекті, Бөкен, Шар, Қызылсу, Ұлан жатады.

Қалба жотасының топырақ жамылғысы қызғылт-қоңыр, қоңыр және қара топырақтан тұрады. Топырақтың қату тереңдігі топырақтың жамылғысына байланысты болады:

- ірі және орташа ірілігі бар құм үшін қату тереңдігі 2.33 м;
- ірі топырақтар үшін жердің қату тереңдігі 2.64 м.

1.2 Елді мекендегі су тұтынушылардың барлық категориясына арналған судың шығынын анықтау

Елді мекендердің айналмалы тораптың тәуліктік су шығынын есептегенде кестеден алынатын шаруашылық ауыз су мөлшері мен тұрғын санына байланысты есептелінеді [3].

Елді мекеннің тұтынушылардың тәуліктік су шығыны $Q_{\text{тәу}}$, м³/тәу төменде келтірілген формуламен анықталады

$$Q_{\text{тәу}} = N \cdot q_{\text{орт}} , \quad (1)$$

мұндағы N – елді мекендегі тұрғындар саны, адам;

$q_{\text{орт}}$ – әрбір тұрғынға қажетті су тұтыну мөлшері м³/тәу.

Елді мекендегі өрт сөндіру мұқтажына қолданылатын су шығының анықтау үшін елді мекендегі мүмкін болатын өрт санын және елді мекендегі

сыртқы өрт сөндіруге қажетті су шығының анықтау қажет [4]. Ол сол елді мекендегі ғимараттардың қабат санына және тұрғындар санына байланысты ҚР ҚН 4.01.02-2009 кестеден алынады.

Қалбатау елді мекенінде бір өнеркәсіп орны орналасқан. Ол «Георгиевка сорап жабдық өнеркәсібі» жұмыс істейді. Бұл өндіріс орны болаттан жасалған сораптарды, тоттанбайтын болаттан жасалған сораптарды, шойын сорғыларды, батырылатын сорғыларды және т. б. сораптардың түрлерін шығарады. Өнеркәсіпте 116 жұмысшы жұмыс істейді [5].

Өндірістегі су себер қабылдағыштарының орташа тәуліктік су шығыны жалпы жұмысшылардың ауысымындағы су себерді қабылдағыштардың ең көп санымен анықталады. Қажетті су себер саны төменде көрсетілген формуламен анықталады

$$n_{\text{су себер}} = \frac{N_{\text{макс}}}{N_{\text{н}}}, \quad (2)$$

мұндағы $N_{\text{макс}}$ – душты қабылдайтын жұмысшылар саны;

$N_{\text{н}}$ – бір су себерге келетін есепті адам саны.

Су себерге қажетті орташа тәуліктік су шығыны $Q_{\text{орт.тәу}}$, $\text{м}^3/\text{тәу}$ келесі формуламен анықталады

$$Q_{\text{орт.тәу}}^{\text{су себер}} = 0.75 \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{душ}} \cdot n_{\text{см}} \cdot 10^{-3}, \quad (3)$$

мұндағы $q_{\text{н}}$ – бір су себерге келетін су шығының мөлшері;

$n_{\text{см}}$ – тәуліктегі жұмыстың ауысым саны;

0.75 – душты қабылдау уақытын ескеретін коэффициент.

Георгиевка өндіріс орындарының қажетті шаруашылық ауыз судың орташа тәуліктік шығыны $Q_{\text{орт.тәу}}$, $\text{м}^3/\text{тәу}$ келесі формуламен анықталады

$$Q_{\text{орт.тәу}}^{\text{ауыз су}} = q_{\text{н}} \cdot N_{\text{см}} \cdot 10^{-3}, \quad (4)$$

мұндағы $q_{\text{н}}$ – бір жұмысшыға қажетті суық судың тәуліктік мөлшерлі шығыны, $\text{л}/\text{тәу}$;

$N_{\text{см}}$ – әр ауысымындағы жұмысшылар саны.

Есеп кесте түрінде жүргізіледі, А.1 кестесінде берілген.

Елді мекеннің жасыл алқаптарды, көшелерді, алаңдарды суаруға қажетті су шығыны $Q_{\text{орт.тәу}}$, $\text{м}^3/\text{тәу}$ төмендегі формула арқылы анықталады

$$Q_{\text{орт.тәу}}^{\text{жас.ал}} = q_{\text{жас.ал}} \cdot F_{\text{жас.ал}}, \quad (5)$$

мұндағы $q_{\text{жас.ал}}$ – жасыл алқапты суландыруға жұмсалатын су мөлшері;

$F_{\text{жас.ал}}$ – жасыл алқап ауданы, м^2 .

Есеп А.2 кесте түрінде шығарылып, көрсетілген.

Тәуліктік максималды, минималды су тұтыну мөлшері $Q_{\text{макс}}^{\text{тәу}}$, $Q_{\text{мин}}^{\text{тәу}}$, $\text{м}^3/\text{тәу}$ келесі формуламен анықталады

$$Q_{\text{макс}}^{\text{тәу}}, Q_{\text{мин}}^{\text{тәу}} = K_{\text{макс}}^{\text{тәу}}, K_{\text{мин}}^{\text{тәу}} \cdot Q_{\text{орт.тәу}}, \quad (6)$$

мұндағы $K_{\text{макс}}$, $K_{\text{мин}}$ – құрылыстың абаттандыру дәрежесін ескеретін тәуліктік тұрақсыздық коэффициенті, $K_{\text{тәу макс}} = 1.1 - 1.3$, $K_{\text{тәу мин}} = 0.7 - 0.9$;
 $Q_{\text{орт}}$ – орташа тәуліктік су шығыны, $\text{м}^3/\text{тәу}$.

Елді мекеннің шаруашылық ауыз судың қажетті ең көп максималды және минималды сағаттық су шығынын $Q_{\text{макс.сағ}}$, $\text{м}^3/\text{сағ}$ есептеу келесі формуламен анықталады

$$Q_{\text{макс}}^{\text{сағ}}, Q_{\text{мин}}^{\text{сағ}} = K_{\text{макс}}^{\text{сағ}}, K_{\text{мин}}^{\text{сағ}} \cdot \frac{Q_{\text{орт.тәу}}}{24}, \quad (7)$$

мұндағы $K_{\text{макс}}$, $K_{\text{мин.сағ}}$ – сағаттық макс. тұрақсыздық коэффициенті;
 $Q_{\text{орт}}$ – орташа тәуліктік су шығыны, $\text{м}^3/\text{тәу}$.

Елді мекендегі су тұтынушылардың барлық категориясына арналған судың шығынын анықтау есептері А.3, А.4 кестелерінде көрсетілген.

1.3 Магистралдық құбырдың гидравликалық есептері

Айналмалы су құбыр торабын есептеу үшін су тұтыну желіден су тарату сұлбасын жасау керек. Су құбыр желісін есептеу үшін оны әр бөлікке бөлеміз. Бөліктің бастапқы және соңғы нүктелерін анықтаймыз және олардың арасындағы қашықтықты анықтаймыз. Гидравликалық есептеулерді жүргізу алдында есептік сұлбаға орталықтандырылған шығындарды әрбір торапқа орнатамыз. Бөлген бөліктегі түйіндерден орталықтандырылған шығындарды аламыз [3].

Елді мекеннің су шығындарының қосындысын су құбыр бөлігінің барлық ұзындығының қосындысына қатынасымен меншікті шығын анықталады.

Елді мекеннің меншікті шығынын $q_{\text{м.ш}}$, л/с төмендегі формуламен анықтаймыз

$$q_{\text{м.ш}} = \frac{Q - \sum Q_{\text{шоғ}}}{\sum l}, \quad (8)$$

мұндағы Q – елді мекенге қажетті максималды секундтық су шығыны, л/с;
 $\sum l$ – суқұбыр торабының ұзындықтарының қосындысы, м;
 $\sum Q_{\text{шоғ}}$ – шоғырланған шығындар, л/с.

$$q_{\text{м.ш}} = \frac{69.29 - 13}{19386.8} = 0.0029 \text{ л/с.}$$

Меншікті шығынды анықтап болғаннан кейін әр есепті бөліктен алынатын жол жөнекей су шығынын анықтауға болады. Жол жөнекей шығынды $q_{ж.ж}$, л/с төмендегі формуламен анықтаймыз

$$q_{ж.ж} = q_{м.ш} \cdot l, \quad (9)$$

мұндағы l – әр бөліктегі су құбырының ұзындығы, м;

$q_{м.ш}$ – меншікті су шығын, л/с.

Есеп кесте түрінде жүргізіледі, А.5 кестесінде көрсетілген.

Су құбыры торабының әр түйінінің орталықтандырылған шығыны $q_{орт}$, л/с формуламен анықталады

$$q_{орт} = 0.5 \cdot \sum q_{ж.ж}, \quad (10)$$

мұндағы $q_{ж.ж}$ – жол-жөнекей су шығыны, л/с.

Жалпы әр түйіннің шығыны орталықтанған шығын мен осы бөлікке келетін жол-жөнекей шығынының жартысының қосындысына тең. Оны келесі формуламен анықтаймыз

$$q_{түй} = q_{орт} + 0.5 \cdot \sum q_{ж.ж}. \quad (11)$$

Есепті кесте түрінде жүргіземіз, А.6 кестесінде көрсетілген.

1.4 Айналмалы түйіннің гидравликалық есептері

Айналмалы тораптың гидравликалық есебі желіні кез-келген таратуда ағысты беру кезінде Киргхоф заңына сәйкес орындалуы тиіс. Киргхофтың бірінші заңына сәйкес торапта материалдың балансы сақталуы тиіс, ол кезде ағын біркелкі қабылданады [3]. Яғни, кез келген торап желісінің ысыраптарының алгебралық сомасы нөлге тең болуы тиіс

$$(+q)+(-q)=0. \quad (12)$$

Киргхофтың екінші заңы бойынша жүйенің кез келген контурындағы шығындар сомасы нөлдік өзгерісті талап етеді

$$(+h+h)+(-h-h)=0. \quad (13)$$

Бұл теңдеулерді шешу торап аймағындағы су шығынын анықтауға және оларға қажетті арынды анықтауға көмектеседі. Белгілі бір мән ретінде аймақтың ұзындығы, құбырдың диаметрі кіреді.

Құбырдың диаметрін, айналмалы тармақтың ұзындығы мен құбыр ішіндегі су жылдамдығын біле отырып, әрбір аймақтың кедергісін анықтауға болады

$$S = S_0 \cdot \delta \cdot l \cdot 10^{-6}, \quad (14)$$

мұндағы S_0 – меншікті қарсылық, диаметрге байланысты Шевелев кестесінен қабылдаймыз;

δ – түзетуші коэффициент, жылдамдыққа байланысты Шевелев кестесінен қабылдаймыз;

l – тармақтың ұзындығы, м;

10^{-6} – ауыспалы коэффициент.

Айналма түйінделген шығындарын төменде берілген формуламен анықтаймыз

$$\Delta q = \frac{\Delta h}{2 \sum S q}, \quad (15)$$

мұндағы Δh – айналма түйіссіздігі.

Лобачев-Кросс әдісі бойынша желідегі су тұтынудың гидравликалық есебі А.7 кестесінде және өрт жағдайындағы су өткізгіш желідегі су тұтынудың гидравликалық есебі А.8 кестесінде көрсетілген.

1.5 Су алу ғимараттарын есептеу

1.5.1 Су алу ғимараттарының типтері мен конструкциялары

Су алу ғимараттары – негізгі инженерлік нысандар қатарынан тұратын су көзінен су алуға арналған құрылыстар [7].

Жер асты көздерінен су алу үшін су алу құрылыстарын жобалау кезінде негізгі міндет су жинауға ағатын судың мөлшерін анықтау болып табылады, ол оларды пайдалану кезінде алынуы мүмкін. Дипломдық жобада ұңғымалар тобын есептеу қажет.

Қалбатау елді мекенді сумен жабдықтау жер асты су көзінен алынады. Себебі жер асты су көзі, жер үсті су көзіне қарағанда таза және экономикалық жағынан тиімді. Қалбатау елді мекеннің топырақ суларының жату тереңдігі 2-5 м басталады. Ұңғыманың дебиті 10 л/с. Елді мекеннің жоспарын талдап, елді мекеннің ең жоғары нүктесі 430 м горизонтальда орналасқаны көрініп тұр, сондықтан біз ұңғыманы сол жерге орналастырамыз.

Таңдалған аймақ пайдаланылатын жер асты суларының тұрмыстық және өнеркәсіптік сарқынды сулармен немесе жоғары минералдануы, газға қанығуы және зиянды компоненттері бар сулармен ластану мүмкіндігін болдырмайтын санитариялық тұрғыдан қолайлы жағдайларда болады [8].

1.5.2 Жер асты су алу ғимаратының есебі

Су алу ғимаратының толық есептік өнімділігі $Q_{\text{есеп}}$, м³/тәул мынадай формула бойынша анықталады

$$Q_{\text{есеп}} = \alpha \cdot Q_{\text{макс.тәул}} + Q_{\text{өрт}}, \quad (16)$$

мұндағы $Q_{\text{макс. тәул}}$ – максималды тәуліктік су шығыны, м³/тәул;
 α – станцияның өз мұқтаждарына су шығынын ескеретін коэффициент, 1.04 тең.

$$Q_{\text{есеп}} = 1.04 \cdot 5987.47 + 216 = 6442.97 \text{ м}^3/\text{тәул}.$$

Ұңғыманың су жүретін қабатының топырағы суды ластамас үшін сүзгіні орнатамыз.

Сүзгі үшін сүзілу жылдамдығы ϑ_c , м/тәул төмендегі формула арқылы анықталады

$$\vartheta_c = 65 \sqrt[3]{k_c} = 65 \sqrt[3]{60} = 254.47 \text{ м}/\text{тәул},$$

мұндағы k_c – сүзгінің сүзілу коэффициенті, м/тәул.
Сүзу бетінің ауданы F_c , м² формуламен анықталады

$$F_c = \pi \cdot D_c \cdot L_c, \quad (17)$$

мұндағы L_c – сүзгіштің жұмысшы бөлігінің ұзындығы, м;
 D_c – сүзгінің диаметрі, м.

$$F_c = 3.14 \cdot 0.540 \cdot 15 = 25.43 \text{ м}^2.$$

Сүзгі диаметрін төмендегі формуламен анықтаймыз

$$D_c = \frac{Q}{\pi \cdot l_c \cdot \vartheta_c} = \frac{268.46}{3.14 \cdot 15 \cdot 10.6 \cdot 0.2} = 0.537 \text{ м}.$$

Сүзгіштің жұмыс бөлігінің ұзындығы L_c , м сүзгішке кіре берістегі судың жылдамдығын қамтамасыз ету шартымен қабылданады

$$L_c = \beta \cdot m = 0.5 \cdot 30 = 15 \text{ м},$$

мұндағы β – коэффициент, 0.5-0.8;
 m – қабаттың қуаттылығы, 30.

Ұңғымадағы максималды су шығыны

$$Q_c = F_c \cdot \vartheta_c = 25.43 \cdot 254.47 = 6472.19 \text{ м}^3/\text{тәул}.$$

Құдықтағы су деңгейінің төмендеуі S , м төмендегі формуламен анықталады

$$S = \frac{Q}{2 \cdot \pi \cdot k_c \cdot m} \cdot R, \quad (18)$$

мұндағы R – гидравликалық кедергі.

$$S = \frac{268.45}{2 \cdot 3.14 \cdot 2.5 \cdot 30} \cdot 7.8 = 4.45 \text{ м}.$$

Құдықтағы су деңгейінің шекті төмендеуі

$$S_{\text{шек}} = H - [(0.3 \div 0.5) \cdot m + \nabla H_c + \nabla H_{cy}], \quad (19)$$

мұндағы H – ұңғымадағы толық арын, м;

H_c – сорғының төменгі жиегінің ұңғымадағы динамикалық деңгейге батуының максималды тереңдігі, 5-10 м;

H_{cy} – сүзгі арқылы кіру кезіндегі арын жоғалуы, 0.5 – 1.5 м.

$$H = \nabla_{\text{ТД}} - \nabla H_c = 250 - 230 = 20 \text{ м},$$

$$S_{\text{шек}} = 20 - [0.3 \cdot 30 + 5 + 0.5] = 5.5 \text{ м}.$$

1.5.3 Бірінші көтеру сорап бекеті

Бірінші сатыдағы сорап бекеті су көзінен суды алып, тазарту қажет болған жағдайда, су тазарту ғимаратына, ал қажет болмаған жағдайда бірден таза су резервуарына немесе арынды су мұнарасына су жеткізеді [7].

Біздің дипломдық жобада бірінші сатыдағы сорап ұңғыманың ішінде орналасады. Бірінші сатыдағы сорап станциясының су беру режимдері, сондай-ақ тазарту құрылыстарынан таза су резервуарына судың түсуі тәулік ішінде біркелкі деп қабылданады.

Бірінші сатыдағы сорап бекетінің өнімділігін $Q_{\text{сағ}}^{\text{CC1}}$, м³/сағ төмендегі формуламен анықтаймыз

$$Q_{\text{сағ}}^{\text{CC1}} = \frac{Q_{\text{тәу макс}}}{24}, \quad (20)$$

мұндағы $Q_{\text{тәу.макс}}$ – елді мекендегі максималды тәуліктік су шығыны, тәу/сағ.

$$Q_{\text{сағ}}^{\text{СС1}} = \frac{Q_{\text{тәу макс}}}{24} = \frac{5987.47}{24} = 249.48 \text{ м}^3/\text{сағ} .$$

Берілген мәліметтер бойынша сумен жабдықтау жүйелеріне қолданылатын ортадан тепкі сораптың ЭЦВ 12-250-35Г маркалы 2 сорғышты, өнімділігі 250 м³/сағ, арыны 35 м таңдаймыз. Электрқозғалтқыштың қуаттылығы 37 кВт.

1.6 Су тазарту ғимаратын есептеу

1.6.1 Су тазарту ғимаратының құрамы

Су тазарту ғимаратының құрамын жер асты су көзінің сапасына және ауыз су сапасының көрсеткіштеріне қойған талаптарына байланысты қабылданады. Қалбатау жер асты суының көрсеткіштері 1 кестеде көрсетілген.

1 Кесте – Қалбатау елді мекенінің жер асты су сапасының химиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Өлшем бірлік	Талап бойынша көрсеткіш	Елді мекеннің көрсеткіштері
Сутек көрсеткіші	рН	6.5-8.5	7
Қаттылық	мг-экв./л	7-10	5
Алюминий	мг/л	0.5	0.43
Темір	мг/л	0.3	0.5
Марганец	мг/л	0.1	0.08

Кестеде көрсетілген су сапасының химиялық көрсеткіштеріне қарап, елді мекеннің жер асты су көзінің сапасы әлдеқайда таза, алайда құрамында темірдің мөлшері нормадан жоғары екені көрініп тұр. Сондықтан елді мекенге суды жібермеу тұрып, темірсіздендіріп, зарарсыздандырып ауыз судың сапасына жеткізу керек.

Темір тұздары денсаулық үшін де, тазалау жүйелерінің ішкі бөлшектері, тораптары үшін де зиянды, олардан арылудың ең тиімді нұсқа – суды аэрациялау [8].

Терең аэрация құрылғыда судың оттегімен белсенді қанығуы, темірдің тотығуы, суда еріген темірдің тұнбаға түсуі асырылады, одан кейін тұнбаға

түскен темір жедел сүзгілерге барып тазаланады. Одан кейін су хлоратор құрылғысына барап, зарарсыздандыру процесі өтеді.

1.6.2 Аэрация әдісімен суды темірсіздендіру

Терең аэрация құрылғыда судың оттегімен белсенді қанығуы, темірдің тотығуы, суда еріген темірдің тұнбаға түсуі, су құрамын тазалау және қалыпқа келтірілуі асырылады. Терең аэрация әдісімен суды темірсіздендіру үшін желдеткіш градирняларды қолданады [9].

Желдеткіш градирняның (дегазатор) қажетті ауданы $F_{\text{дег}}$, м^2 келтірілген формуламен анықтаймыз

$$F_{\text{дег}} = \frac{Q_{\text{сағ}}}{\Pi_{\text{оп}}}, \quad (21)$$

мұндағы $Q_{\text{сағ}}$ – станцияның өз қажеттілігіне жұмсалатын шығынды ала отырып, есептелген сағаттық су шығыны, $\text{м}^3/\text{сағ}$;

$\Pi_{\text{оп}}$ – Рашиг сақиналарымен толтырылған градирняның суландыру тығыздығы $60 \text{ м}^3/\text{сағ}$.

$$F_{\text{дег}} = \frac{268.46}{60} = 4.47 \text{ м}^2,$$

Желдеткіш градирняның диаметрін D , м төмендегі формуламен анықтаймыз

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot F_{\text{дег}}}{3.14}}, \quad (22)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 4.47}{3.14}} = 2.38 \text{ м.}$$

Рашига сақинаның биіктігі, бастапқы судың карбонатты қаттылығы бмг экв/л болғандықтан, 3 м тең деп қабылданады.

Градирня желдеткішінің өнімділігі $Q_{\text{жел}}$, $\text{м}^3/\text{сағ}$ төмендегі формуламен анықталады

$$Q_{\text{жел}} = Q_0 \cdot Q_{\text{сағ}}, \quad (23)$$

мұндағы Q_0 – 1 м^3 су өткізуге арналған желдеткіштің өнімділігі, әдетте 10 м^3 тең.

$$Q_{\text{жел}} = 15 \cdot 268.46 = 4026.9 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

Желдеткішті дамытуға қажетті арын $H_{\text{жел}}$, м формуламен анықталады

$$H_{\text{жел}} = 30 \cdot H_p, \quad (24)$$

мұндағы H_p – Рашига сақинаның биіктігі, м.

$$H_{\text{жел}} = 30 \cdot 3 = 90 \text{ м}.$$

Сыйымдылықтың көлемі $V_{\text{кон}}$, м^3 төменде келтірілген формуламен анықталады

$$V_{\text{кон}} = \frac{Q_{\text{сағ}} \cdot t_{\text{кон}}}{60}, \quad (25)$$

мұндағы $t_{\text{конг}} = 30 - 40$ мин судың болу ұзақтығы.

$$V_{\text{кон}} = \frac{268.46 \cdot 35}{60} = 156.6 \text{ м}^3.$$

1.6.3 Жедел сүзгілерді есептеу

Жедел сүзгілер көбінесе судағы темір, марганец, көмірқышқыл газ иондарын жою үшін сумен жабдықтаудағы су тазарту станцияларында қолданылады [10].

Әдетте жедел сүзгілерде мөлдіреткіштен шыққаннан кейінгі су 8-12 мг/л ден аспауы тиіс. Одан әрі тазалау үшін су түрлі сүзгіш қондырғыларға түседі. Сүзуден кейін ішуге арналған судың лайлануы 1.5 мг/л аспауы тиіс [13].

Жедел сүзгілердің жиынтық ауданы F_c , м^2 мынадай формула бойынша анықталады

$$F_c = \frac{Q_{\text{тәу}}}{T \cdot \vartheta_c - 3.6 \cdot n \cdot \omega \cdot t_1 - n \cdot t_2 \cdot \vartheta_c}, \quad (26)$$

мұндағы $Q_{\text{тәу}}$ – су тазарту станцияның тәуліктік шығыны, $\text{м}^3/\text{тәу}$;

T – тәулік бойы станция жұмысының ұзақтығы, 24 сағ;

ϑ_c – сүзу жылдамдығы, м/сағ, 10 м/сағ-қа тең;

n – тәулігіне әрбір сүзгіні жуу саны, 2-ге тең;

ω – жуу қарқындылығы, л/с.м², 13 л/с.м² тең;

t_1 – жуу ұзақтығы, 0.12 сағ;

t_2 – шаюға байланысты сүзгіні тоқтату уақыты, 0.33 сағ.

$$F_c = \frac{6442,97}{24 \cdot 10 - 3.6 \cdot 2 \cdot 13 \cdot 0.12 - 2 \cdot 0.33 \cdot 10} = 28 \text{ м}^2.$$

Диаметрі 3400 мм, биіктігі 4545 мм болатын, тігінен сүзгіні таңдаймыз. Сүзгілердің саны N_c мынадай формула бойынша анықталады

$$N_c = \frac{F_c}{f}, \quad (27)$$

мұндағы f – бір сүзгінің ауданы, м^2 .

$$N_c = \frac{28}{9} = 3.$$

Біздің станциямыз үшін жедел сүзгілердің саны үшке тең, сонда әр сүзгілердің ауданы 9 м^2 .

Тарату жүйесі сүзгі ауданы бойынша шайынды суды біркелкі тарату үшін және сүзілген суды жинау үшін қызмет етеді.

Бір сүзгі үшін қажетті жуу су мөлшері

$$q_{\text{жуу}} = F \cdot \omega = 9 \cdot 12 = 108 \text{ л/с}.$$

Шевелевтің кестесі бойынша бөлу жүйесінің диаметрі 250 мм кезінде, су жылдамдығы 1.2 м/с [11].

Коллектордың әр қырынан аралығы 0.25 м сыртқы диаметрі 50 мм болатын, 6-7 көлденең болат құбырлар орналасқан.

Тармақтарға ВТИ-5 саңылаулы дренаждық қалпақтар орналасады. Саңылаулардың қажетті ауданын f_c , м^2 төмендегі формуламен есептелінеді

$$f_c = 0.008 \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4}, \quad (28)$$

мұндағы D – жедел сүзгінің диаметрі, м .

$$f_c = 0.008 \cdot \frac{3.14 \cdot 3.4^2}{4} = 0.008 \text{ м}^2.$$

Бөлу жүйесіндегі жалпы қалпақтардың саны төмендегі формуламен анықталады

$$n_k = \frac{f_c}{0.000126} = \frac{0.008}{0.000126} = 63.$$

ФОВ 3.4 – 6 маркалы үш тік жедел сүзгіні таңдаймыз. Сүзгінің ауданы 9 м^2 , диаметрі 3400 мм , жалпы биіктігі 4545 мм .

1.6.4 Суды зарарсыздандыруды есептеу

Суды зарарсыздандыру бактериологиялық тұрғыдан суды жақсартуға бағытталған. Суды зарарсыздандыру үшін натрий гипохлорит дозасын сүзгіден кейінгі жер асты сулары үшін 1 – 1.5 мг/л қабылдау керек [12]. Натрий гипохлориті көптеген патогенді бактериялардан, вирустардан зарарсыздандырудың тиімді жолы. Натрий гипохлориті жарылу қаупі жоқ және жанбайды. Ол хлорға қарағанда әлдеқайда белсенді, уыттылығы аз, пайдалануда оңай. Гипохлоритті жеткізу қоршаған ортаға қауіпсіз. Натрий гипохлориті сұйық түрде жеткізіліп, пайдаланылады.

Натрий гипохлориттің есептік дозасы

$$D_{NaOCl} = 0.64 \cdot [Fe^{+2}] + 1.3 \cdot [Mn^{+2}] + D_{зарар} = \\ = 0.64 \cdot 0.5 + 1.3 \cdot 0.08 + 1 = 1.42 \text{ г/м}^3.$$

Натрий гипохлориттің есептік сағаттық шығыны

$$q_{NaOCl} = \frac{D_{NaOCl} \cdot Q_{сағ}}{1000} = \frac{1.42 \cdot 268.46}{1000} = 0.38 \text{ кг/сағ},$$

мұндағы D_x – натрий гипохлориттің мөлшері, г/м³;

$Q_{сағ}$ – су тазалау ғимаратының сағаттық шығыны.

1.6.5 Таза су резервуар көлемін есептеу

Таза су резервуары реттеуші және қосалқы сыйымдылық болып келеді. Ол 1-ші және 2-ші су көтеру бекетінің арасында орналасады.

Таза су резервуарының толық сыйымдылығы $V_{ТСР}$, м³ төмендегі формуламен анықталады

$$V_{ТСР} = V_{рет} + V_{өрт} + V_{қос}, \quad (29)$$

мұндағы $V_{рет}$ – реттеуші су көлемі, м³;

$V_{өрт}$ – өрт сөндіруге қажетті су көлемі, м³;

$V_{қос}$ – құбыр жүйесінің өз қажетілігіне жұмсалатын су көлемі м³.

$$V_{қос} = 0.08 \cdot Q_{макс}^{тәу} = 0.08 \cdot 5987.42 = 478.99 \text{ м}^3,$$

$$V_{ТСР} = 197.59 + 216 + 478.99 = 892.58 \text{ м}^3.$$

Таза су резервуардың толық көлемі 1000 м³ биіктігі 3.6 м, ұзындығы 12 м, ені 24 м болатын тікбұрышты резервуарды таңдаймыз.

1.7 Екінші көтері сорап бекетінің жұмыс режимін анықтау

Екінші сатыдағы сорап бекеттері су тазарту ғимараттарынан шыққан суды тұтынушыларға қажетті арынмен жеткізу жұмыстарын атқарады.

Екінші сатыдағы сорап станциясының жұмыс режимін анықтау үшін суды беру графигі елді мекендегі су тұтыну графигіне сәйкес болуы керек. Су тұтыну графигіне талдау жасау негізінде екінші сатыдағы сорап станциясының жұмыс жасау екі есептік режимін қабылдаймыз. Бірінші режим – сағат 4-11 дейін, 13-18 дейінгі, сағат 20 дан 22-ге дейінгі уақытта ең аз минималды су беру, екінші режим–сағат 0-4 дейін, 11-13 дейін, 18-20 дейін, сағат 22-24 уақытта максималды су беру режимі орын алады.

Бір сораптың суды беру мөлшерін $Q_{\text{сағ.сорап}}$, м³/сағ келесі формуламен анықтаймыз

$$Q_{\text{сағ.сорап}} = \frac{Q_{\text{тәу макс}}^{\text{НП}}}{\sum(n_i \cdot t_i)}, \quad (30)$$

мұндағы n_i – жұмыс жасайтын сорап саны;

t_i – аталмыш сораптың тәуліктегі жұмыс жасау сағаты.

$$Q_{\text{сағ.сорап}} = \frac{5987.47}{\sum(1 \cdot 14 + 2 \cdot 10)} = 176.10 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

Алғашқыда минималды суды беру мөлшері бір сораптың көмегімен атқарылса, максималды судың берілуі екі сораппен атқарылады.

К 150-125-315а маркалы 2 сорапты таңдаймыз, себебі оның өнімділігі 180 м³/сағ, арын 30 м, қозғалтқыштың қуаты 22 кВт, айналу жиілігі 1500 айн/мин.

1.8 Арынды мұнара көлемін анықтау

Реттеуші сыйымдылықтың көлемі реттеуші сыйымдылықтағы су қалдықтарын қосу және алу белгілері бар ең жоғары сома ретінде анықталады. Әр түрлі жұмыс режимдерінде реттеуші сыйымдылықтың көлемін табамыз және алынған нәтижелерді ескере отырып, реттеуші сыйымдылықтың оңтайлы көлемін қолданамыз.

Арынды су мұнарасы су тұтыну және су беру, өрт сөндіру көлемдерін реттеу үшін қажетті су көлемін жинақтау және желіде қосымша қысымды жасау жұмыстарын атқарады.

Арынды мұнара объекті территориясының жоспарына және жергілікті жердің рельефіне байланысты кез-келген нүктеде тұруы мүмкін.

Арынды мұнара багінің көлемін анықтау А.9 кестесі арқылы анықталып, көрсетілген.

$$W_{\text{рет}} = \frac{P_{\text{рет}} \cdot Q_{\text{тәул}}}{100} = \frac{3.3 \cdot 5987.47}{100} = 197.59 \text{ м}^3,$$

мұндағы $P_{\text{рет}}$ – бақтағы максималды қалдық, %.

Арынды мұнара бағында сақталатын өртке қарсы үш сағаттық су қорының көлемін $W_{\text{өрт}}$, м^3 мына формула бойынша есептейміз

$$W_{\text{өрт}} = \left(\frac{3 \cdot 3600}{1000} \right) \cdot Q_{\text{өрт}}, \quad (31)$$

$$W_{\text{өрт}} = \left(\frac{3 \cdot 3600}{1000} \right) \cdot 20 = 216 \text{ м}^3.$$

Арынды мұнара багінің толық сыйымдылығы

$$W_{\text{м}} = W_{\text{рет}} + W_{\text{өрт}}, \quad (32)$$

$$W_{\text{м}} = 197.59 + 216 = 413.59 \text{ м}^3.$$

Көлемі 500 м^3 болатын жоспарда дөңгелек арынды мұнараны қабылдаймыз. Мұнара багінің диаметрін төмендегі формуламен анықтаймыз

$$D = 1.22 \cdot \sqrt[3]{W_{\text{м}}} = 1.22 \cdot \sqrt[3]{413.59} = 9 \text{ м}.$$

Арынды мұнара биіктігі 25 м тең деп қабылдаймыз.

1.9 Қоршаған ортаны қорғау

"Жер асты суларын қорғау туралы" ережеге сәйкес ұңғыманың айналасында үш белдеудің құрамында санитарлық қорғау аймақтары ұйымдастырылады.

Ұңғыманы санитарлық қорғау аймағы – бұл көздердің бактериялық, химиялық және өнеркәсіптік ластануына себеп болатын шаруашылық және басқа да қызметтерді жүргізуге тыйым салынатын кеңістік. Мынадай СҚА (санитарлық қорғау аймақтары) бөлінеді: бірінші (I), екінші (II) және үшінші (III).

СҚА бірінші белдеуі жер асты суларының кездейсоқ немесе қасақана ластану мүмкіндігін жою мақсатында ұйымдастырылады. Бірінші белдікке су көтергіш құрылыс учаскесі, сорғы станциясы және су арынды мұнара кіреді.

СҚА екінші және үшінші белдеулерінде сумен жабдықтауға пайдаланылатын судың сапасы мен мөлшеріне қолайсыз әсер етуді болдырмау мақсаты бар.

Су тұтқыш ұңғыма үшін бірінші санитариялық белдеу аумағында құрылыс және қалпына келтіру жұмыстарын жүргізуге, суды өңдеумен және берумен байланысты емес техникалық құрылыстарды салуға, тұрғын және коммерциялық үлгідегі ғимараттарды салу, гидрокұрылыстарға қызмет көрсетуге арналған құбырлардан басқа, құбыр жүйесін төсеуге, суды ағызу, шомылу, жуу, балық аулау, үй малын жаюға тыйым салынады.

Ұңғыма үшін қорғаныш аймағының екінші белдеуі мынадай шектеулерге ие – мұнда мал шаруашылығы фермаларының, үй жануарлары үшін қоралар мен жайылымдардың болуына, қоқыстарды шығаруға, өнеркәсіп қалдықтарын тастауға арналған алаңдардың болуына, зираттардың болуы, тыңайтқыштарды және ауыл шаруашылығы үшін қауіпті химикаттарды пайдалануға рұқсат етілмейді.

Ұңғыманың үшінші санитарлық аймағы ұңғыманың және сулы қабаттың химиялық ластануын болдырмау үшін аумақты қамтуды көздейді. Мұнда қызметі химикаттар мен басқа да қауіпті заттарды жұқтыруға әкелетін объектілер орналаспауы тиіс. Аймақ радиусы су тұтқыш ұңғыманың әрбір түрі үшін жеке белгіленеді.

2 Су пайдалану нысандарының құрылыс технологиясы

2.1 Жер жұмыстарының көлемін анықтау

Су нысандарының құрылысын салу технологиясының мақсаты алдын-ала есептелінген ғимараттар мен құрылыстарды салу болып табылады. Дипломдық жобаның мақсаты бойынша, бізге су тазалау ғимаратын және су құбыр желісін салу қажет.

Су тазалау ғимаратының құрамына:

- 1-ші көтеру сорап бекеті;
- су тазалау ғимараты;
- таза су резервуары;
- 2-ші көтеру сорап бекеті;
- қойма және жұмысшы бөлімі кіреді.

Су құбыр желісіне су құбыр торабының магистральдық желімі, арынды су мұнарасы жатады.

Құрылыс жұмыстары дайындық жұмыстардан басталады, яғни құрылысқа қажетті жабдықтарды сатып алып, құрылыс алаңына жеткізу, осыдан кейін жер жұмыстары басталады. Олар өсімдік қабатын кесу, ор, қазаңшұңқыр қазу жұмыстары. Одан кейін құрылыстың келесі құбыр салу кезеңі басталады.

Жер жұмыстарының ең басында құбырдың диаметріне және қату тереңдігіне байланысты ордың тереңдігін анықтаймыз. Қажетті құбырдың диаметрі, ұзындығы, ордың көлемін есептеу кесте түрінде жүргізіледі, Б.1 кестесінде көрсетілген.

Ғимараттар мен құрылыстарды орналастыру үшін қазаңшұңқырдың өлшемі Б.2 кестесінде көрсетілген.

Жер жұмыстарын жасап біткеннен кейін, құрылыс конструкцияларын монтаждау керек болады, ол дегеніміз ғимараттар мен құрылыстарды жинауға арналған құрылыс жұмыстарының жүйесі. Оған транспорттық жұмыстар, дайындық жұмыстары, монтаждық жұмыстар жатады. Монтаждық жұмыстарға ғимараттар мен құрылысқа қажетті іргетастың көлемін есептеу жатады. Ол кесте Б.2 кестесінде есептелініп, көрсетілген [14].

2.2 Құрылыс жұмысының ұзақтығын есептеу

Құрылыс жұмыстарының ұзақтығы $T_{сағ}$, сағ төмендегі формуламен анықтаймыз

$$T_{қ.ж} = \frac{V_{қ.ж} \cdot h_{қ.ж}}{100 \cdot n_{ж}}, \quad (33)$$

мұндағы $V_{қ.ж}$ – құрылыс жұмыстарының көлемі, м³;

$h_{к.ж}$ – құрылыс жұмыстарының жасалу нормасы, сағ;

$n_{ж}$ – жұмысшылар саны, адам.

Құрылыс жұмысының ұзақтығы және көлемі кестеде есептелінген, Б.3 кестесінде көрсетілген.

2.3 Жерді қазу, тасымалдау және жинау механизмдері

Қазаншұңқырдағы топырақ көлеміне байланысты экскаватор шөмішінің сыйымдылығы, содан кейін оның маркасы таңдалады [15].

Техникалық-экономикалық есеп көрсеткендей, ДЗ-35С маркалы бульдозерді таңдаймыз, ДЗ-35С маркалы бульдозердің техникалық сипаттамасы: қуаты – 180 л.с, трактор маркасы – Т-180 , бульдозерлік жабдықтың салмағы – 3.4 т.

Келтірілген жұмыстар бойынша траншеяны қазу үшін ЭО-4321 экскаваторы жақсы келеді. ЭО-4321 техникалық сипаттамасына шөміш сыйымдылығы – 0.8 м³, көшірудің ең үлкен радиусы – 8.95 м, қуаты – 80 л.с., салмағы – 19.2 т.

СМК-10 кранының техникалық сипаттамасына жүк көтергіштігі – 0.8-10 т, жебенің ұшу ұзындығы – 16-4 м , ілгекті көтеру биіктігі – 10.5 м.

2.4 Құбырларды салу кезіндегі техникалық қауіпсіздік және еңбек қорғау

Құрылыстағы техникалық қауіпсіздік бойынша ережелердің талаптары ғимараттарды жобалау, салу, қайта құру және қызмет көрсету кезінде, сондай-ақ су құбыры желісін монтаждау, баптау және пайдалану кезінде сақталуы тиіс. Адамдар немесе көлік қозғалысы орын алатын жерлерде әзірленетін қазаншұңқырлар мен траншеялар қорғаныш қоршаумен қоршалуы тиіс [16].

Қоршауда ескерту жазбалары, ал түнгі уақытта – қызыл ескерту шамдары орнатылуы қажет. Тереңдігі 1.3 м артық траншеяларға немесе қазандықтарға жұмысшыларды жіберу алдында еңістердің орнықтылығы тексерілуі тиіс. Жұмыс немесе машиналардың қозғалуы процесінде берілетін сигналдардың мәні оның жұмысына байланысты барлық тұлғаларға түсіндірілуі тиіс. Қозғалтқышы жұмыс істеп тұрған машиналарды қадағалаусыз қалдыруға жол берілмейді.

Монтаждау жұмыстары жүргізілетін аймақта басқа жұмыстарды орындауға және бөгде адамдардың жүруіне болмайды.

Жұмысшылар жұмыс орнында кіріспе (жалпы) нұсқаулықтарды, курстық және арнайы кәсіптік-техникалық нұсқаулықты оқыту көлемінде қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитарияны зерттеген жағдайда жұмыстарды орындауға жіберілуі мүмкін.

Қауіпсіздік техникасы бойынша кіріспе нұсқама жұмысшылар мен қызметшілерді жұмысқа қабылдағанға дейін әңгімелесу түрінде жүргізіледі.

Жұмыс орнында (өндірістік) нұсқаманы жұмыс басшысы жүргізеді. Бұл жағдайда нақты жердегі жұмысқа қатысты қауіпсіздік техникасы жөніндегі ережелер, нұсқаулықтар, жаднамалар оқытылады.

3 Экономикалық бөлім

3.1 Құрылыс құны есептеу

Дипломдық жобаның экономикалық бөлімінің басты мақсаттары сумен жабдықтауға арналған ғимараттар мен жабдықтарға, механизмдерге жұмсалатын шығындар сметасын құрудан тұрады.

Жекелеген объектілер құнының сметалық есебі жалпы құрылыс және арнайы жұмыстардың, жабдықтарды монтаждау құнын қамтиды. Объектілік смета негізгі өндірістік мақсаттағы объектілер мен желілерге жасалады [17].

Сметалық құн капиталдық салымдарды жоспарлау үшін, қажетті шығындарға жұмсалатын қаржыны білу үшін қажет.

Құрылыстың құны – бұл құрылысты жүзеге асыру үшін қажетті ақша қаражатының сомасы. Құрылыстың құны есептемес бұрын, құрылысқа қажетті жабдықтардың сомасын және құрылыс жұмысының құны кесте жүзінде есептейміз, В.1, В.2 кестелерінде көрсетілген.

Құрылыстың құны, тг төмендегі формуламен анықталады

$$B_{\text{кү}} = B_{\text{жб}} + B_{\text{жү}}, \quad (34)$$

мұндағы $B_{\text{жб}}$ – құрылыс жабдықтарының бағасы, тг;

$B_{\text{жү}}$ – құрылыс жұмыстарының бағасы, тг.

$$B_{\text{кү}} = 329930600 + 16589195 = 346519795 \text{ тг.}$$

Бір айға сорап бекеттерінің суды көтеру және беру үшін қажетті электр энергиясының мөлшері \mathcal{E} , кВт мынадай формула бойынша анықталады

$$\mathcal{E} = n_c \cdot q_3 \cdot 24 \cdot 30, \quad (35)$$

мұндағы n_c – сорап саны;

q_3 - бір сорапқа кеткен электроэнергия, кВт.

1-ші және 2-ші көтеру сорап бекеті үшін

$$\mathcal{E} = 96 \cdot 24 \cdot 30 = 69120 \text{ кВт.}$$

Тұтынылған электр энергиясы үшін есеп айырысу 1 кВт үшін 15.9 теңгеге экономикалық негізделген тариф белгіленеді.

Сонда сорап бекетіне жұмсалатын айлық қаржы

$$B_3 = 69120 \cdot 15.9 = 1099008 \text{ тг.}$$

Жалпы құрылыс орның жарықтандыруға жұмсалатын айлық қаржы

$$\mathcal{E} = n_{\text{л}} \cdot q_{\text{э}} \cdot 24 \cdot 30 = (50 \cdot 0.0015 \cdot 24 \cdot 30) \cdot 15.9 = 858.6 \text{ кВт.}$$

Айлық пайдалану шығындарын есептеу В.3 кестесінде көрсетілген.

3.2 Құрылыс жүйесінің өтелу мерзімі

Өтелу мерзімі – инвестициялармен жасалатын қадамдар инвестицияларға арналған шығындарды жабу үшін қажетті уақыт кезеңі. Қалбатау елді мекенін сумен жабдықтау жүйесі үшін құрылыстың өтелу мерзімі $T_{\text{от}}$, жыл төмендегі формуламен анықталады

$$T_{\text{от}} = \frac{B_{\text{кү}}}{B_{\text{п}} - B_{\text{э}}} = \frac{346519795}{5388679 - 2483219} = 119 \text{ ай} = 9.9 \text{ жыл.}$$

Сөйтіп Қалбатау елді мекенінің сумен жабдықтау жүйесінің өтелу мерзімі 9 жыл 9 ай.

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобаны жасау барысында Қалбатау елді мекенің сумен жабдықтау жүйесі құрылды. Есептеу барысында жер асты су көзін сумен жабдықтауға дайындық жұмыстары және де ауылдың магистралдық желісінің сұлбасы құрастырылды. Бастапқы мәліметтердің есептелуі барысында елді мекенің максималды тәуліктік су шығыны $5987.47 \text{ м}^3/\text{тәул}$ анықталды. Жер үсті су көздері экономика жағынан тиімсіз болғандықтан, жер асты су көзінен су қабылдадық.

Су алу ғимаратын есептеу барысында, екі ұңғыманы және екі сораптың әрбіреуінің өнімділігі $250 \text{ м}^3/\text{сағ}$ болатын ЭЦВ 12-250-35Г сорап тандадық. Сорап бекетінен шыққан су темірсіздендіру үшін желдеткіш градирняға жеткізіледі. Темірсіздендіру процессі диаметрі 2.38 м болатын дегазаторда өтеді, одан кейін су диаметрі 3.4 м болатын үш жедел сүзгіге, темір ионының тұнбасын жою үшін тасымалданады. Жедел сүзгіден шыққан су натрий гипохлориті арқылы зарарсыздандыру процессі жүреді, одан кейін екінші көтеру сорап бекетінде 1К 150-125-315а маркалы сорап арқылы сыйымдылығы 500 м^3 болатын арынды су мұнарасына апарылады.

Қалбатау елді мекенің арынды су мұнарасының биіктігі 42 м, ал диаметрі 9 м. Арынды су мұнарасынан су жалпы ұзындығы 19387 м магистралдық желіге жеткізіледі.

Құрылыс жұмыстарының сметалық бағасы 346519795 тг, айлық пайдалану бағасы 2483219 тг құрайды.

Құрылыс жұмыстарының ұзақтығы 1 жыл. Сумен жабдықтау жүйесінің шығындарын өтелу мерзімі 9 жыл 9 ай.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Қалбатау елді мекенің географиялық орны // Сайттағы электрондық нұсқасы <http://garma.vko.gov.kz/kz/kalbatau01.htm>.
- 2 Қалбатау елді мекенің климаты // Сайттағы электрондық нұсқасы <https://ru.climate-data.org>.
- 3 М. Мырзахметов Суды тасымалдау – М. Алматы, 2014. – 384 б.
- 4 Проектирование хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения населенного пункта // Сайттағы электрондық нұсқасы <http://www.refbzd.ru/viewreferat-2045-7.html>.
- 5 Георгиевский завод насосного оборудования ТОО // Сайттағы электрондық нұсқасы <http://georgievskii-zavod-nasosnogo-oborudovaniya.kz24>.
- 6 ҚР ҚН 4.01.02-2009 «Сумен қамтамасыз ету». Алматы. 2010ж.
- 7 Қасымбеков Ж. Қ. Су алу ғимараттары және сорап станциялары – М. Алматы, 2014. – 258 б.
- 8 Алексеев Л.С., Гладков В.А. Улучшение качества мягких вод. М., Стройиздат, 1994 г.
- 9 Бульский Л. А., Строкин П. П. Технология очистки природных вод
- 10 Р. Ф. Зарубина, Ю. Г. Копылова Анализ и улучшение качества природных вод – М. Томск, 2007 – 169 с.
- 11 Шевелев Ф.А., Шевелев А.Ф. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб – М. Стройиздат, 1984. – 117 с.
- 12 Никифорова Л. Обеззараживание воды – М. М. LAP. Lambert Academic Publishing, 2014. – 228 с.
- 13 Белецкий Б. Ф. Технология строительства производства – М. Москва, 2001. – 415 с.
- 14 Хаджиди А.Е., Косенко О.О., Лютый А.Н. Гидравлический расчет трубопроводов для подбора гидромеханического оборудования систем сельскохозяйственного водоснабжения – М. Краснодар, 2010. – 52 с.
- 15 ЕНиР. Сборник Е-2. Земляные работы. Выпуск 1. Механизированные и ручные земляные работы. – Госстрой СССР. М. Стройиздат, 1998. 224 с.
- 16 Петрова М. С., Петров С. В., Вольхин С. Н. Охрана труда на производстве и в учебном процессе – М. Москва, 2006. – 232 с.
- 17 Путьто М.С. Экономика водного хозяйства – М. Москва, 2009 г.

ҚОСЫМШАЛАР

А.1 Кесте – Өнеркәсіп орындарының шаруашылық – ауыз суға және су себерге кететін шығыны

Өндіріс атауы	ауысым	ауысым уақыты	Nж адам	Q ыстық цех			Q салқын цех			Q су себер			Q _ж
				N адам	q л/тәу	Q м ³ /тәу	N адам	q л/тәу	Q м ³ /тәу	N _i	n _i	Q м ³ /тәу	
сорап жабдық өнеркәсібі	1	6-14	58	40	45	1.8	18	25	0.45	23	3	2.875	5.125
	2	14-22	58	40	45	1.8	18	25	0.45	23	3	2.875	5.125
жалпы			116			3.6			0.9			5.75	10.25

А.2 Кесте – Жасыл алқап пен көше суаруға кететін шығын

Қала ауданы	Суару ауданы	Жасыл көгал			Көше			Q _ж м ³ /тәу
		F _{жк} га	q _{су} л/м ²	Q _{жк} м ³ /тәул	F _к га	q _{су} л/м ²	Q _к м ³ /тәул	
564.445	107.24	56.44	4	2257.78	50,80	0.3	152.40	2410.18

А.3 Кесте – Елді мекендегі су тұтынушылардың барлық категориясына арналған судың шығыны

Су тұтынушылар	Су тұтынушылар саны	Су тұтыну мөлшері	K _{тәу}		Тәуліктік шығын			K _{сағ}		Сағаттық шығын		Секундтық шығын
	n (N)	q _{орт}	max	min	Q _{орт}	Q _{max}	Q _{min}	max	min	Q _{max}	Q _{min}	q _{сек}
тұрғындар	15585	125	1.1	0.7	1948.13	2142.94	1363.69	1.63	0.27	132.31	21.92	34.72
ұсақ мал шаруашылығы	23144	10	1.1	0.7	231.44	254.58	162.01	1.63	0.27	15.72	2.6	4.13
жылқы шаруашылығы	2129	60	1.1	0.7	127.74	140.51	89.42	1.63	0.27	8.68	1.44	2.28
аурухана	500	250	1.1	0.7	125	137.50	87.50	1.63	0.27	8.49	1.41	2.23
мектеп	1000	75	1.1	0.7	75	82.5	52.50	1.63	0.27	5.09	0.84	1.34
балабақша	85	75	1.1	0.7	6.38	7.01	4.46	1.63	0.27	0.43	0.07	0.11
қонақ үй	100	90	1.1	0.7	9	9.9	6.30	1.63	0.27	0.61	0.10	0.16
өрт сөндіру	2	10	1.1	0.7	1728	1900.8	1209.60	1.63	0.27	117.36	19.44	30.8
өнеркәсіп	116		1.1	0.7	510.25	561.28	357.18	1.63	0.27	34.65	5.74	9.09
жасыл алқап және көше	214.49		1.1	0.7	2410.18	2651.2	1687.13	1.63	0.27	163.69	27.11	122.74

А.4 Кесте – Елді мекеннің тәулік ішіндегі максималды сағаттық су тұтыну

Сағат	Елді мекен		Аурухана		Мектеп		Балабақша		Қонақ үй		Жылқы		Ұсақ мал	
	%	м ³ /тәу	%	м ³ /тәу	%	м ³ /тәу	%	м ³ /тәу	%	м ³ /тәу	%	м ³ /тәу	%	м ³ /тәу
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0-1	1	21.43	0.2	0.28					0.2	0.02				
1-2	1	21.43	0.2	0.28					0.2	0.02				
2-3	1	21.43	0.2	0.28					0.2	0.02				
3-4	1	21.43	0.2	0.28					0.2	0.02				
4-5	2	42.86	0.5	0.69					0.5	0.05	16.5	23.18	16.5	42.01
5-6	3	64.29	0.5	0.69					0.5	0.05	16.5	23.18	16.5	42.01
6-7	5	107.15	3	4.13	5	4.13	5	0.35	3	0.30				
7-8	6.5	139.29	5	6.88	3	2.48	3	0.21	5	0.50				
8-9	6.5	139.29	8	11.00	15	12.38	15	1.05	8	0.79				
9-10	5.5	117.86	10	13.75	5.5	4.54	5.5	0.39	10	0.99				
10-11	4.5	96.43	6	8.25	3.4	2.81	3.4	0.24	6	0.59				
11-12	5.5	117.86	10	13.75	7.4	6.11	7.4	0.52	10	0.99	16.7	23.47	16.7	42.51
12-13	7	150.01	10	13.75	21	17.33	21	1.47	10	0.99	16.7	23.47	16.7	42.51
13-14	7	150.01	6	8.25	2.8	2.31	2.8	0.20	6	0.59				
14-15	5.5	117.86	5	6.88	2.4	1.98	2.4	0.17	5	0.50				
15-16	4.5	96.43	8.5	11.69	4.5	3.71	4.5	0.32	8.5	0.84				
16-17	5	107.15	5.5	7.56	4	3.30	4	0.28	5.5	0.54				
17-18	6.5	139.29	5	6.88	16	13.20	16	1.12	5	0.50				
18-19	6.5	139.29	5	6.88	3	2.48	3	0.21	5	0.50	16.8	23.61	16.8	42.77
19-20	5	107.15	5	6.88	2	1.65	2	0.14	5	0.50	16.8	23.61	16.8	42.77
20-21	4.5	96.43	2	2.75	2	1.65	2	0.14	2	0.20				
21-22	3	64.29	0.7	0.96	3	2.48	3	0.21	0.7	0.07				
22-23	2	42.86	3	4.13					3	0.30				
23-24	1	21.43	0.5	0.69					0.5	0.05				
	100	21494	100	137.5	100	82.5	100	7.02	100	9.90	100	140.51	100	254.58

А.4 кестесінің жалғасы

Сағат	Өндіріс орындары				Өндірістік техникал мұқтаж.	Су себер шығыны	Суару шығыны		Барлығы ΣQ		W
	ыстық цех		салқын цех				жасыл алқап	көше	%	м ³ /тәу	
	%	м ³ /тәу	%	м ³ /тәу	м ³ /тәу	м ³ /тәу	м ³ /тәу	м ³ /тәу	%	м ³ /тәу	м ³
1	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
0-1							413.93	27.94	7.74	463.60	463.60
1-2							413.93	27.94	7.74	463.60	927.20
2-3							413.93	27.94	7.74	463.60	1390.79
3-4							413.93	27.94	7.74	463.60	1854.39
4-5									1.82	108.79	1963.18
5-6									2.17	130.22	2093.39
6-7	12.5	0.25	12.50	0.06	40				2.61	156.35	2249.75
7-8	8.12	0.16	6.25	0.03	40				3.17	189.54	2439.28
8-9	8.12	0.16	6.25	0.03	40				3.42	204.70	2643.99
9-10	8.12	0.16	6.25	0.03	40				2.97	177.72	2821.70
10-11	15.65	0.31	18.75	0.09	40				2.48	148.72	2970.43
11-12	31.25	0.62	37.50	0.19	40				4.11	246.01	3216.44
12-13	8.12	0.16	6.25	0.03	40				4.84	289.72	3506.15
13-14	8.12	0.16	6.25	0.03	40	3.163			3.42	204.71	3710.86
14-15	12.5	0.25	12.50	0.06	28.75				2.61	156.44	3867.30
15-16	8.12	0.16	6.25	0.03	28.75				2.37	141.93	4009.23
16-17	8.12	0.16	6.25	0.03	28.75				2.47	147.78	4157.01
17-18	8.12	0.16	6.25	0.03	28.75				3.17	189.93	4346.94
18-19	15.65	0.31	18.75	0.09	28.75				4.09	244.87	4591.81
19-20	31.25	0.62	37.50	0.19	28.75				3.54	212.24	4804.05
20-21	8.12	0.16	6.25	0.03	28.75				2.17	130.11	4934.16
21-22	8.12	0.16	6.25	0.03	28.75	3.163			1.67	100.11	5034.27
22-23							413.93	27.94	8.17	489.15	5523.43
23-24							413.93	27.94	7.75	464.04	5987.47
	100	3.96	100	0.99	550	6.325	2483.6	167.64	100	5987.47	79506.81

А ҚОСЫМШАСЫНЫҢ ЖАЛҒАСЫ

А қосымшасының жалғасы

А.5 Кесте – Жол-жөнекей шығының анықтау

Бөлік нөмірі	Бөлік ұзындығы L, м	Меншікті шығын $q_{м.ш}$, л/с	Судың жол жөнекей шығыны $q_{ж.ж}$ л/с
1-2	1107.5	0.0029	3.21
2-3	664.2	0.0029	1.93
1-4	661.9	0.0029	1.92
4-5	767.5	0.0029	2.23
3-4	1106.6	0.0029	3.21
3-8	939.6	0.0029	2.72
5-6	648.9	0.0029	1.88
6-7	173.9	0.0029	0.50
7-8	454.6	0.0029	1.32
8-9	879.6	0.0029	2.55
9-10	935.3	0.0029	2.71
10-11	783.7	0.0029	2.27
11-12	871	0.0029	2.53
2-12	118.7	0.0029	0.34
11-13	851.5	0.0029	2.47
13-14	762.4	0.0029	2.21
10-14	860.6	0.0029	2.50
14-16	597.3	0.0029	1.73
15-16	333.5	0.0029	0.97
9-15	869.7	0.0029	2.52
17-18	610.3	0.0029	1.77
16-17	908.9	0.0029	2.64
14-18	924.7	0.0029	2.68
18-19	742.1	0.0029	2.15
13-19	939.7	0.0029	2.73
3-10	873.1	0.0029	2.53
Барлығы	19386.8		56.22

А қосымшасының жалғасы

А.6 Кесте – Түйіндік шығынды анықтау

Түйін №	Түйінге қосылған участкілер	Жол жөнекей шығын суммасы	Шоғырланған шығындар	q түйін л/с
1	1-2,1-4	5.13		2.57
2	2-1;2-12;2-3	5.48	0.29	3.03
3	3-2;3-4;3-8;3-10	10.39	0.80	5.99
4	4-1;4-3	5.13		2.56
5	5-4;5-6	4.11	0.29	2.34
6	6-5;6-7	2.39		1.19
7	7-6;7-8	1.82		0.91
8	8-7;8-9;8-3	6.59	0.29	3.58
9	9-8;9-10;9-15	7.79		3.89
10	10-9;10-11;10-3;10-14	10.01		5.01
11	11-10;11-12;11-13	7.27	0.06	3.69
12	12-11;12-2	2.87	0.06	1.50
13	13-11;13-14;13-19	7.41		3.70
14	14-13;14-10;14-16;14-18	9.12	0.35	4.91
15	15-9;15-16;	3.49		1.74
16	16-15;16-17;16-14	5.34	0.80	3.46
17	17-16;17-18	4.41	9.74	11.95
18	18-17;18-14;18-19	6.60	0.06	3.36
19	19-18;19-13	4.88	0.29	2.73
				68.11

А.7 Кесте – Лобачев-Кросс әдісі бойынша су өткізгіш желінің гидравликалық есебі

Айналым	Участкі	L	q	d	g	K	So	So·L	S	Sq	dH	Жөндеу			q ₁	Sq	dH
												меншікті	қатарлас	жалпы			
1	1-2	1107.50	28.66	175	1.26	1	20.79	0.0023	0.0023	0.07	1.89	-2.55		-2.55	26.113	0.060	1.6
	2-3	664.20	21.02	175	0.93	1.037	20.79	0.0014	0.0014	0.03	0.63	-2.55	-4.66	-7.21	13.813	0.020	0.3
	3-4	1106.60	21.01	175	0.93	1.037	20.79	0.0023	0.0024	0.05	-1.05	2.55	0.98	3.53	24.542	0.059	-1.4
	4-1	661.90	36.88	200	1.08	1.018	6.959	0.0005	0.0005	0.02	-0.64	2.55		2.55	39.427	0.018	-0.7
		Δq= 2.547								0.16	0.83					0.157	-0.3
2	5-6	648.90	10.97	100	1.08	1.018	172.9	0.0112	0.0114	0.13	-1.37	-0.98		-0.98	9.985	0.114	-1.1
	6-7	173.90	9.78	100	0.96	1.034	172.9	0.003	0.0031	0.03	-0.30	-0.98		-0.98	8.795	0.027	-0.2
	7-8	454.60	8.87	100	0.87	1.046	172.9	0.0079	0.0082	0.07	-0.65	-0.98		-0.98	7.885	0.065	-0.5
	4-5	767.50	13.31	125	0.97	1.033	76.36	0.0059	0.0061	0.08	-1.07	-0.98		-0.98	12.325	0.075	-0.9
	8-3	939.60	8.86	100	0.87	1.046	172.9	0.0162	0.0170	0.15	1.33	0.98	0.12	1.10	9.965	0.169	1.7
	3-4	1106.60	21.01	175	0.93	1.037	20.79	0.0023	0.0024	0.05	1.05	0.98	2.55	3.53	24.542	0.059	1.4
		Δq=-0.98								0.51	-1					0.509	0.3
3	3-8	939.60	8.86	100	0.87	1.046	172.9	0.0162	0.0170	0.15	-1.33	0.12	0.98	1.10	9.965	0.169	-1.7
	9-10	935.30	14.15	125	1.03	1.026	76.36	0.0071	0.0073	0.10	1.47	-0.12	-4.55	-4.67	9.484	0.069	1.7
	8-9	879.60	14.15	125	1.03	1.026	76.36	0.0067	0.0069	0.10	-1.38	0.12		0.12	14.270	0.098	-1.4
	3-10	873.10	27.18	175	1.19	1.002	20.79	0.0018	0.0018	0.05	1.34	-0.12	-4.66	-4.78	22.401	0.041	0.9
		Δq=0.12								0,40	0,10					0.378	-0.5
4	3-2	664.20	21.02	175	0.93	1.037	20.79	0.0014	0.0014	0.03	-0.63	-4.66	-2.55	-7.21	13.813	0.020	-0.3
	3-10	873.10	27.18	175	1.19	1.002	20.79	0.0018	0.0018	0.05	-1.34	-4.66	-0.12	-4.78	22.401	0.041	-0.9
	2-12	118.70	4.61	100	0.45	1.175	172.9	0.0021	0.0024	0.01	0.05	4.66		4.66	9.269	0.022	0.2
	10-11	783.70	3.11	100	0.3	1.28	172.9	0.0136	0.0173	0.05	-0.17	-4.66	0.29	-4.37	-1.256	-0.022	0.03
	11-12	871	3.11	100	0.3	1.28	172.9	0.0151	0.0193	0.06	0.19	4.66		4.66	7.769	0.150	1.2
		Δq=-4.66								0.20	-1.91					0.211	0.2

А.7 – кестесінің жалғасы

Айналым	Участкі	L	q	d	g	K	So	So·L	S	Sq	dH	Жөндегу			q ₁	Sq	dH
												меншікті	қатарлас	жалпы			
5	10-11	783.70	3.11	100	0.3	1.28	172.9	0.0136	0.0173	0.05	0.17	0.29	4.66	4.95	8.062	0.140	1.1
	11-13	851.50	2.53	80	0.35	1.24	454.3	0.0387	0.0480	0.12	0.31	0.29		0.29	2.823	0.135	0.4
	13-14	762.40	2.53	80	0.35	1.24	454.3	0.0346	0.0429	0.11	-0.27	-0.29	-0.02	-0.31	2.217	0.095	-0.2
	10-14	860.60	4.91	100	0.48	1.16	172.9	0.0149	0.0173	0.08	-0.42	-0.29	4.55	4.25	9.162	0.158	-1.4
		Δq=-0.29								0.37	-0.22					0.529	-0.2
6	9-10	935.3	14.15	125	1.03	1.026	76.36	0.0071	0.0073	0.10	-1.47	-4.55	-0.12	-4.67	9.484	0.069	-0.7
	10-14	860.6	4.91	100	0.48	1.16	172.9	0.0149	0.0173	0.08	0.42	4.55	-0.29	4.25	9.162	0.158	1.4
	14-16	597.3	4.9	100	0.48	1.16	172.9	0.0103	0.0120	0.06	-0.29	-4.55	1.46	-3.09	1.812	0.022	-0.04
	15-16	333.5	22.67	175	0.99	1.031	20.79	0.0007	0.0007	0.02	-0.37	-4.55		-4.55	18.124	0.013	-0.2
	9-15	869.7	24.41	175	1.08	1.018	20.79	0.0018	0.0018	0.04	-1.10	-4.55		-4.55	19.864	0.037	-0.7
		Δq=-4.54								0.31	-2.80					0.299	-0.2
7	14-16	597.3	4.9	100	0.48	1.16	172.9	0.0103	0.0120	0.06	0.29	1.46	-4.55	-3.09	1.812	0.022	0.0
	16-17	908.9	14.31	125	1.03	1.026	76.36	0.0069	0.0071	0.10	-1.46	-1.46		-1.46	12.853	0.091	-1.2
	17-18	610.3	2.36	80	0.34	1.248	454.3	0.0277	0.0346	0.08	-0.19	-1.46		-1.46	0.903	0.031	0.0
	14-18	924.7	2.37	80	0.34	1.248	454.3	0.042	0.0524	0.12	0.29	1.46	0.002	1.46	3.829	0.201	0.8
		Δq=-1.45								0.37	-1.07					0.345	-0.4
8	13-14	762.4	2.53	80	0.35	1.24	454.3	0.0346	0.0429	0.11	0.27	-0.002	-0.293	-0.29	2.235	0.096	0.2
	14-18	924.7	2.37	80	0.34	1.248	454.3	0.042	0.0524	0.12	-0.29	0.002	1.457	1.459	3.829	0.201	-0.8
	18-19	742.1	1.37	80	0.25	1.33	454.3	0.0337	0.0448	0.06	-0.08	0.002		0.002	1.372	0.062	-0.1
	13-19	939.7	1.36	80	0.25	1.33	454.3	0.0427	0.0568	0.08	0.11	-0.002		-0.002	1.358	0.077	0.1
		Δq=0.002								0.37	0.001					0.435	-0.5

38

А Қосымшасының жалғасы

А.8 Кесте – Лобачев-Кросс әдісі бойынша өрт жағдайында су өткізгіш желінің гидравликалық есебі

Айналым	Участкі	L	q	d	V	K	So	So·L	S	Sq	dH	Жөндеу			q ₁	Sq	dH
												меншікті	қатарлас	жалпы			
1	1-2	1107.5	38.7	175	1.70	1	20.79	0.023	0.023	0.890	34.41	-0.76		-0.76	17.88	0.41	7.36
	2-3	664.2	28.5	175	1.26	1	20.79	0.001	0.001	0.039	1.12	-0.76	-0.51	-1.27	2.34	0.00	0.01
	3-4	1106.6	28.5	175	1.26	1	20.79	0.002	0.002	0.066	-1.87	0.76	-0.03	0.72	47.73	0.11	-5.24
	4-1	661.9	46.9	200	1.37	1	6.96	0.005	0.002	0.022	-1.01	0.76		0.76	67.66	0.03	-2.11
		Δq=16.1								1.017	32.65					0.56	0.02
2	5-6	648.9	13.5	100	1.30	1	172.9	0.011	0.011	0.151	-2.04	0.03		0.03	15.03	0.17	-2.53
	6-7	173.9	12.3	100	1.20	1	172.9	0.003	0.003	0.037	-0.45	0.03		0.03	13.84	0.04	-0.58
	7-8	454.6	11.4	100	1.13	1.0105	172.9	0.008	0.008	0.090	-1.03	0.03		0.03	12.93	0.10	-1.33
	4-5	767.5	15.8	125	1.15	1.0075	76.36	0.006	0.006	0.093	-1.48	0.03		0.03	17.37	0.10	-1.78
	8-3	939.6	11.4	100	1.13	1.0105	172.9	0.016	0.016	0.186	2.12	-0.03	0.88	0.85	9.22	0.15	1.40
	3-4	1106.6	28.5	175	1.26	1	20.79	0.002	0.002	0.066	1.87	-0.03	0.76	0.72	47.73	0.11	5.24
		Δq=-0.8								0.624	-1.00					0.68	0.42
3	3-8	939.6	11.4	100	1.13	1.0105	172.90	0.016	0.016	0.186	-2.12	0.88	-0.03	0.85	9.22	0.15	-1.40
	9-10	935.3	19.2	125	1.37	1	76.36	0.007	0.007	0.137	2.62	-0.88	-1.33	-2.21	12.87	0.09	1.18
	8-9	879.6	19.2	125	1.37	1	76.36	0.007	0.007	0.129	-2.46	0.88		0.88	18.57	0.12	-2.32
	3-10	873.1	39.7	175	1.74	1	20.79	0.002	0.002	0.072	2.86	-0.88	-0.51	-1.39	34.87	0.06	2.21
		Δq=0.9								0.524	0.89					0.43	-0.32
4	3-2	664.2	28.5	175	1.26	1	20.79	0.001	0.001	0.039	-1.12	-0.51	-0.76	-1.27	2.34	0.00	-0.01
	3-10	873.1	39.7	175	1.74	1	20.79	0.002	0.002	0.072	-2.86	-0.51	-0.88	-1.39	34.87	0.06	-2.21
	2-12	118.7	7.1	100	0.70	1.085	172.9	0.002	0.002	0.016	0.11	0.51		0.51	12.51	0.03	0.35
	10-11	783.7	5.6	100	0.55	1.13	172.9	0.014	0.015	0.086	-0.48	-0.51	0.06	-0.45	2.29	0.04	-0.08
	11-12	871.0	5.6	100	0.55	1.13	172.9	0.015	0.017	0.096	0.54	0.51		0.51	11,01	0.19	2.06
		Δq=-6.2								0.309	-3.81					0.32	0.12

39

А ҚОСЫМШАСЫНЫҢ ЖАЛҒАСЫ

А.8 – кестесінің жалғасы

Айналым	Участкі	L	q	d	V	K	So	So·L	S	Sq	dH	Жөндеу			q ₁	Sq	dH
												меншікті	қатарлас	жалпы			
5	10-11	783.7	5.6	100	0.55	1.130	172.9	0.014	0.015	0.086	0.48	0.06	-0.51	-0.45	2.29	0.04	0.08
	11-13	851.5	7.5	80	1.06	1.021	454.3	0.039	0.039	0.298	2.25	0.06		0.06	9.61	0.38	3.65
	13-14	762.4	7.5	80	1.06	1.021	454.3	0.035	0.035	0.266	-2.01	-0.06	0.35	0.29	5.72	0.20	-1.16
	10-14	860.6	9.9	100	0.97	1.033	172.9	0.015	0.015	0.152	-1.51	-0.06	1.33	1.27	14.69	0.23	-3.32
		Δq=-0.5								0.802	-0.78					0.84	-0.5
6	9-10	935.3	19.2	125	1.37	1	76.4	0.007	0.007	0.137	-2.62	-1.33	-0.88	-2.21	12.87	0.09	-1.18
	10-14	860.6	9.9	100	0.97	1.033	172.9	0.015	0.015	0.152	1.51	1.33	-0.06	1.27	14.69	0.23	3.32
	14-16	597.3	9.9	100	0.97	1.033	172.9	0.010	0.011	0.106	-1.05	-1.33	0.12	-1.21	4.11	0.04	-0.18
	15-16	333.5	32.7	175	1.43	1	20.8	0.001	0.001	0.023	-0.74	-1.33		-1.33	25.81	0.02	-0.46
	9-15	869.7	34.4	175	1.52	1	20.8	0.002	0.002	0.062	-2.14	-1.33		-1.33	27.55	0.05	-1.37
		Δq=-5.3								0.479	-5.04					0.43	0.12
7	14-16	597.3	9.9	100	0.97	1.033	172.9	0.010	0.011	0.106	1.05	0.12	-1.33	-1.21	4.11	0.04	0.18
	16-17	908.9	19.3	125	1.40	1	76.4	0.007	0.007	0.134	-2.59	-0.12		-0.12	18.24	0.13	-2.31
	17-18	610.3	7.4	80	1.06	1.021	454.3	0.028	0.028	0.208	-1.53	-0.12		-0.12	6.29	0.18	-1.12
	14-18	924.7	7.4	80	1.06	1.021	454.3	0.042	0.043	0.316	2.32	0.12	-0.35	-0.23	8.17	0.35	2.87
		Δq=-0.5								0.764	-0.75					0.70	-0.38
8	13-14	762.4	7.5	80	1.06	1.021	454.3	0.035	0.035	0.266	2.01	0.35	-0.06	0.29	5.72	0.20	1.16
	14-18	924.7	7.4	80	1.04	1.024	454.3	0.042	0.043	0.317	-2.33	-0.35	0.12	-0.23	8.17	0.35	-2.87
	18-19	742.1	11.4	80	1.62	1	454.3	0.034	0.034	0.383	-4.35	-0.35		-0.35	11.11	0.37	-4.16
	13-19	939.7	11.4	80	1.62	1	454.3	0.043	0.043	0.485	5.52	0.35		0.35	11.62	0.50	5.77
		Δq=0.3								1.451	0.84					1.42	-0.11

40

А ҚОСЫМШАСЫНЫҢ ЖАЛҒАСЫ

А қосымшасының жалғасы

А.9 Кесте – Арынды мұнара багінің көлемі

Тәулік уақыты	Елді мекен	Сорғыш жұмысы	Бакке түсуі	Бактен алыну	Бактегі қалдық
0-1	7.7	6.4		1.4	-1.4
1-2	7.7	6.4		1.4	-2.8
2-3	7.7	6.4		1.4	-4.2
3-4	7.7	6.4		1.4	-5.6
4-5	1.8	2.6	0.8		-4.8
5-6	2.2	2.6	0.4		-4.3
6-7	2.6	2.6	0		-4.3
7-8	3.2	2.6		0.6	-4.9
8-9	3.4	2.6		0.8	-5.7
9-10	3.0	2.6		0.4	-6.1
10-11	2.5	2.6	0.1		-5.9
11-12	4.1	6.4	2.2		-3.7
12-13	4.8	6.4	1.5		-2.2
13-14	3.4	2.6		0.8	-3.0
14-15	2.6	2.6	0		-3.0
15-16	2.4	2.6	0.2		-2.8
16-17	2.5	2.6	0.1		-2.6
17-18	3.2	2.6		0.6	-3.2
18-19	4.1	6.4	2.3		-0.9
19-20	3.5	6.4	2.8		1.9
20-21	2.2	2.6	0.4		2.3
21-22	1.7	2.6	0.9		3.3
22-23	8.2	6.4		1.8	1.4
23-24	7.8	6.4		1.4	0
Барлығы	100	100	11.9	11.9	

Б Қосымшасы

Б.1 Кесте – Жер жұмыстарының көлемі

D, мм	Ор ені	Ордың тереңдігі	Ордың ені	Ордың ауданы	Ордың көлемі	Құбырдың ұзындығы	Құбыр саны	Құбырдың көлемі	Өсімдікті кесу
200	0.80	3.59	11.57	6.185	4093.85	661.9	110	415.67	8041.09
175	0.78	3.57	11.47	6.123	30334.54	4954.6	826	2722.55	59670.73
125	0.73	3.52	11.27	5.998	20939.07	3491.3	582	1370.34	41314.30
100	0.70	3.49	11.17	5.935	32335.66	5448	908	1710.77	63900.39
80	0.68	3.47	11.09	5.885	28428.67	4830.7	805	1213.47	56251.09
Σ					116131.79	19386.8	3231	7432.80	229177.59

Б.2 Кесте – Ғимараттар мен құрылғыларды орналастыру үшін қазаңшұнқырдың өлшемі

Ғимараттар	Жоспардағы ғимарат ені	Қазаңшұнқырдың ені	Ұзындығы	Көлемі	Өсімдік қабатының көлемі	Іргетас көлемі
Сорап бекеті	6	7	13	91	13.65	20.832
Сүзгі бекеті	12	13	13	169	25.35	27.552
Таза су резервуары	12	13	27	351	52.65	43.232
Жұмысшы бөлімі	12	13	17	221	33.15	32.032
Барлығы				832	124.8	123.648

Б қосымшасының жалғасы

Б.3 Кесте – Құрылыс жұмысының ұзақтығы мен көлемі

Жұмыс атауы	Жұмыс көлемі	Норма ұзақтығы	Ұзақтығы, сағ	Жұмысшылар
Автокранмен құбыр түсіру	515.14 т	1.3	7	1
Өсімдік қабатын бульдозермен кесу	229302.4 м ²	1.1	252	2
Экскаватормен ұзын ор қазу	116963.79 м ³	2.1	1228	2
Орды тығыздап көму	101274.9 м ³	0.28	28	1
Орды бульдозермен көму	229302.4 м ²	1.1	252	1
Құбырларды орналастыру	19386.8 м	0.5	19	5
Фундамент блоктарын орналастыру	60 дана	1.34	80	1
Сыртқы қабірлердің блоктарын орналастыру	60 дана	1.5	90	1
			1957	14

В Қосымшасы

В.1 Кесте – Құрылысқа қажетті жабдықтарының сомасы

Құрылғылар	Бағасы	Саны	Барлығы
Сорап ЭЦВ 12-250-35	1176400	2	2352800
Жедел сүзгі	3000000	2	6000000
Дегазатор	10540000	1	10540000
Хлоратор ЛОНИИ-100КМ	550000	1	550000
Сорап 1К 150-125-315	701900	2	1403800
Болат құбырлары	600000	515.14 т	309084000
Қабір блоктары	100000	60	6000000
Бетон	20000	123.65 м ³	2473000
Барлығы			329930600

В.2 Кесте – Құрылыс жұмысының құны

Жұмыс атауы	Жұмыс көлемі	Жұмыс бағасы
Бульдозер көмегімен топырақты қопсыту, өсімдік қабатын кесу	229302.4	300000
Экскаватормен ұзын ор қазу	116963.79	14035655
Құбырларды автокранмен түсіру	515.14	515140
Құбырдың екі жағын тығыздап көму	60637.14	658400
Ұзын орды толығымен бульдозермен көму	229302.4	300000
Фундамент блоктарын орналастыру	60	360000
Сыртқы қабірлердің блоктарын орналастыру	60	420000
Барлығы		16589195

В.3 Кесте – Жылдық пайдалану шығындары

Атауы	Саны	Бағасы
Электрэнергия шығыны	69978.6	1112659.74
Су ресурстарын пайдалану	25000	750000
Жұмыс ақы	6	480000
Барлығы		2342659.74
Басқа шығындар	6%	140559.58
Барлығы		2483219.32