

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

Білімбек Сымбат

«Алматы облысындағы Байсерке елді мекенінің суын әкету»

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B080500 – 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

Кафедра меңгерушісі
техн. ғыл. канд., ассоц. проф.


К.К.Алимова

« 24 » 05 2019 ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Алматы облысындағы Байсерке елді мекенінің суын әкету»

Мамандығы 5В080500 – Су ресурстары және суды пайдалану

Орындаған

Білімбек С.

Жетекші

техн. ғыл. д-ры, профессор


М.М.Мырзахметов

« 24 » 05 2019 ж.

Алматы 2019

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

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

Инженерлік жүйелер және желілер кафедрасы

5В080500 – Су ресурстары және суды пайдалану

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі
техн. ғыл. канд., асоц. проф.

К.К.Алимова
« 07 02 » 2019 ж.

Дипломдық жобаны орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы Білімбек Сымбат

Тақырыбы: «Алматы облысындағы Байсерке елді мекенінің суын әкету»

Университет Ректорының 2018 жылғы «30» қазан №1210-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі

«30» сәуір 2019 ж.

Дипломдық жобаның (жұмыстың) бастапқы берілістері

Ғимарат қабаттарының жоспарлары бас фасадтың бағыты, материалының сипаттамалары мен қаланың климаттық параметрлері.

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) Елді мекеннің бас жоспары; 2) Бекеттің басжоспары; 3) Сарқынды суды жете тазартуға арналған флотатор; 4) Айналымы ағысты құмұстағыш; 5) Тазарту бекетінің биіктік сұлбасы; 6) Өндіріс жұмысының технологиялық картасы.

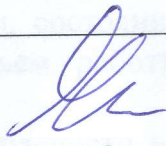
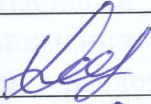

Ұсынылатын негізгі әдебиет 16 атау

Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ


Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Негізгі бөлім	12.02.2019-29.03.2019	орындамада
Су пайдалану нысандарының құрылыс технологиясы	01.04.2019-16.04.2019	орындамада
Экономикалық бөлім	16.04.2019-30.04.2019	орындамада

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған


Қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күн	Қолы
Су пайдалану нысандарының құрылыс технологиясы	М.М.Мырзахметов техн.ғыл.д-ры, профессор	24.05	
Экономикалық бөлім	А.Н.Хойшиев техн.ғыл.канд., лектор	24.05	
Норма бақылау	А.Н.Хойшиев техн.ғыл.канд., лектор	24.05	

Жетекші

 М.Мырзахметов

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

 Білімбек С.

Күні

«24» 05 2019ж.

АНДАТПА

Елді мекен климаты жайлы мәліметтер, инженерлік-геологиялық, гидрологиялық жағдайы және сумен жабдықтауға дайындық жұмыстары қарастырылған. Су алу ғимараттарын құрылымдау, су тасымалдау желілерін жобалау және суды тазалауды таңдау әдістері, сорғыштардың жұмыс істеу жағдайын, электрмен қамтамасыз ету және өндірістің атқарылатын жұмыс көлемін анықтау жұмыстары келтірілген.

Жобада құрылыс жұмыстарын жүргізу барысында және пайдалану кезіндегі экологиялық қауіпсіздікке, мүмкін болатын апаттық жағдайларға үлкен көңіл бөлінді. Техникалық-экономикалық көрсеткіштері анықталған экономикалық бөлімде жобалау шешімдерінің нұсқаларын экономикалық бағалау, қаржы салымын анықтау, пайдалану шығындарын есептеулері жүргізілген.

АННОТАЦИЯ

В данном проекте рассматриваются климатические данные, инженерно - геологические условия и подготовительные работы для водоснабжения. А также в проекте приведены работы конструирование водозаборных сооружений, проектирование водопроводной сети, выбор метода очистки воды, состояние работы насосов, обеспечивать электричеством, определить объем работы производства.

При выполнении строительных работ и экологической безопасности во времени использования возможным авариям обращено особое внимания. В экономической части выявленных технико-экономические приведены расчеты экономические оценки вариантов, проектных решений, определение капитальных вложений, расчет эксплуатационных затрат, экономическое сравнение вариантов проектных решений.

ABSTRACT

In this project it rasmotrivatsya climatic data, inzhenerno - geological conditions and a preparatory work for water supply. And also works konstruktirovany water intaking a construction, design of a water supply system, a water purification method choice, a condition of operation of pumps are given in the project, to provide with electricity, to determine production work volume.

When performing construction works and ecological safety in a usage time to possible accidents it is turned special attention. Calculations economic estimates of options, design decisions, definition of capital investments, calculation of operational expenses, depreciation assignment, a salary of production workers, economic comparison of versions of design decisions are given in economic part revealed the technical and economic.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	7
1 Негізгі бөлім	8
1.1 Аймақтық климаттың жағдайы	8
1.2 Ғимараттар жұмысының технологиялық сұлбасының сипаттамасы	8
1.3 Су тазарту ғимараттарын есептеу	9
1.3.1 Сарқынды сулардың есептік шығындары	9
1.3.2 Зиянды заттар бойынша қажетті тазарту дәрежесін анықтау	10
1.4 Тор және қабылдау камерасы	11
1.5 Айналмалы су ағысты көлденең құмұстағыштар	13
1.6 1 сатылы көлденең тұндырғыштар	15
1.7 Аэротенктер	16
1.8 Флотация	19
1.9 Флотаторлар	20
1.10 Түйістіруші резервуарлар	21
2 Су пайдалану нысандарының құрылыс технологиясы	25
2.1 Көлденең тұндырғыш құрылысы	25
2.2 Жұмыс көлемін есептеу	25
2.3 Негізгі машиналардың жинағын таңдау	27
3 Техника-экономикалық бөлім	32
3.1 Жобалық есептер нұсқаларын экономикалық бағалау	32
ҚОРЫТЫНДЫ	33
ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	34
ҚОСЫМША	35

КІРІСПЕ

Қазақстанның экономикалық және әлеуметтік дамуының негізгі бағыттарында табиғатты қорғау және су ресурстары мәселелеріне үлкен көңіл бөлінген. Су ресурстарын ұтымды пайдалану көзделген сондай-ақ қондарғылар мен тазарту ғимараттарының жұмысының нәтижелілігін көтеру, суландыру мен халық шаруашылығының басқа да қажеттіліктері үшін тазартқан сарқынды және кеніштік суларды қолдануға кеңейту керек.

Тазарту ғимараттарын жобалаған кезде салынып кеңейтіліп жатқан тазарту ғимараттары, қолданысқа жіберілген уақытта өнімділігі, сенімділігі, сарқынды суларды тазартудың сапасы, жұмысшылар еңбегінің қауіпсіздігі мен жақсы жағдайының қамтамасыздығы, сондай-ақ қоршаған ортаны ластанудан қорғау бойынша жоғары көрсеткіштерге ие болу үшін ғылым мен техниканың жаңа жетістіктерін пайдалану керек.

Жобалық шешімдер тазарту ғимараттарының болашақта дамуын, кеңейтін ескеріп, оның көшірмелерін жасау мүмкіндігін қарастыру керек, қазіргі заманғы жоғары техникалық талаптарға сай болуы керек. Жобаланатын тазарту ғимараттарының құрылысы мен қолданысқа берілуі бойынша экономикалық көрсеткіштер, монтаж және құрылыс жұмыстарының көлемі қабылданған жобалық шешімдерге байланысты. Сумен жабдықтау және канализация кәсіпорын мен елді-мекендердің дамуы да олардың жоспарлауы мен орналасуы кезінде шешуші фактор болып табылады.

1 Негізгі бөлім

1.1 Аймақтық климаттың жағдайы

Ортажылдық температура $+3^{\circ}\text{C}$

Абсолюттік минималды температура- 46°C

Ыстық айда орташа максималды температура $+28^{\circ}\text{C}$

Суық айда орташа температура- 18°C

$<0^{\circ}\text{C}$ орташа тәуліктік температура болғанда уақыт аралығы 156 сағат.

Орташа жел жылдамдығы $V_{ж}=2,3\text{м/с}$

Жоспарлы- биіктік негіздемені құру үшін қажетті бастапқы деректер болып 1разрядты полигонометриялық пункттері қарастырылды. Пункттердің белгілері невелирлеудің 4 классынан алынған. Негізгі пунктке қажетті мәліметтер Алматы қаласындағы Госгеонадзордың аймақтық инспекциясынан алынды.

Қарастырылып жобаланатын аймақ Алматы облысында орналасқын. Абсолюттік белгісі 398,0- тен 440,0 м аралығында өзгеріп отырады. Аймақтың геологиялық құрылымында орташа жоғарғы ширекті және жоғарғы ширекті қазіргі заманғы,аллювмалды және аллювиальды-промовиальды шөгінділер,яғни саздақ,кұмдық әртүрлі іріліктегі құмдар,қиыршықтасты-майтатасты топырақтар сондай-ақ тасты-көмірлі жастың жыныстары яғни сазды-тақтатастар мен кварц орын алады. Жағымсыз физико-геологиялық құбылыстар мен процесстер жоқ.

Егер орташа мәні 0,78 болғанда кеуектілік коэффициенті0,62-ден 0,94-ке дейін болады. Ылғалдылық дәрежесі 0,1-ден 0,5-ке дейін.

Барлық жоғарыда аталған сипаттамалардың орташа мәндерін есептік деп қабылдаймыз.Қабаттың қуаттылығы 0,8м-ден 10м-ге дейін.

Салмақ аралығындағы (1,0-2,0кг.с/см²) компрессионды сынақтың мәліметтері бойынша есептелген саздақтар мен құмдақтарға арналған деформация модулінің есептік мәндерін табиғи жағдайында қабылдаймыз.

$E^L=12\text{МПа}$ а (120кг.с/см²)суға қаныққан жағдайында $E^L=3\text{МПа}$ а (30кг.с/см²).

1.2 Ғимараттар жұмысының технологиялық сұлбасының сипаттамасы

Жобамен қабылданған сарқынды суды тазартудың схемасы

Сарқынды су қаладан ірі ерімеген ластарды ұсақтап,ұстау үшін арналған ұсақтағыштың торынан өтіпсу тазарту ғимаратының қабылдау камерсына жіберілді.Сөйтіп өздігінен ағып құм мен басқа да минералды ерімеген ластарды ұстайтын айналмалы су ағысты,кұм ұстағышқа беріледі.Кұмұстағыштағы құм гидроэлеватордың көмегімен құм алаңдарына әкетіледі.

Кұм ұстағыштан кейін сарқынды су ерімеген ластарды ұстау үшін, яғни алдын-ала сарқынды суды тазартуға арналған 1-сатылы тұндырғыштарға келеді.

1-сатылы тұндырғыштан кейін сарқынды су белсенді тұнба мен тазартылып жатқан су ауамен араласып және ауамен қанығатын аэротенктерге,биологиялық тазарту ғимараттарына өтеді.Аэротенкте тазартылған су қоспасы мен активті қалдықтарды қабылдайтын флотатор сарқынды суды биологиялық тазарту циклін аяқтайды.Флотатордың 2 сатылы тұндырғыштан ерекшелігі бұл сарқынды суды тұндыру ұзақтығын азайтуы. Флотация тәсілін қолданғанда «бөлшек-көпіршік» жиынтығы пайда болады.Сөйтіп бұл жиынтықтар бетке шығып және тазартылып жатқан судың бетінен пайда болған көбік қабаты жойылып тұнба кмерасына өтеді.Флотатордан кейін сарқынды су хлорлы сумен араласатынараластырғыштан өтеді.Содан кейін сарқынды суды зарарсыздандыру үшін түйістіруші резервуарға жіберіледі.Ең соңында тазартылған және зарарсызданған сарқынды су өзенге тасталады.

1.3 Су тазарту ғимараттарын есептеу

1.3.1 Сарқынды сулардың есептік шығындары

Тапсырмаға сәйкес:

$$Q_{\text{тәул}}^{\text{түр}} = 60\,000 \text{ м}^3/\text{тәул}; Q_{\text{тәул}}^{\text{өнд}} = 1800 \text{ м}^3/\text{тәул}.$$

Су тазарту ғимараттарына келетін максималды сааттық шығын:

$$Q_{\text{макс.сағ}} = Q_{\text{орт.сағ}} \cdot K_{\text{макс деп,яғни}} \quad (1.1)$$

$$Q_{\text{орт.сағ}} = \frac{61800}{24} = 2575 \text{ м}^3/\text{сағ},$$

мұндағы $K_{\text{макс}}$ - сарқынды сулардың құйылуының біркелкі еместік коэффициенті ҚР ҚН 4.01.03-2011.

$$Q_{\text{макс.сағ}} = 2575 \cdot 1,44 = 3708 \text{ м}^3/\text{сағ},$$

$$Q_{\text{мин.сағ}} = 2575 \cdot 0,71 = 1828,25 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

Жалпы ағымның ластануының орташа концентрациясын есептеу.
Шаруашылық-фекалды ағын ластануының концентрациясы

$$K = \frac{a \cdot 1000}{q}, \quad (1.2)$$

мұндағы K - ластану концентрациясы, мг/л;

A -1 адамға шаққандағы ластану мөлшері, г/тәул;

q - 1 адамға шаққандағы су әкету нормасы л/тәул.
Өлшенген заттар бойынша

$$K_{\text{шар тұрм}} = \frac{65 \cdot 1000}{500} = 130 \text{ мг/л}$$

$$\text{ОБК}_{\text{тал}} = \frac{75 \cdot 1000}{500} = 150 \text{ мг/л}$$

Тұрмыстық сарқынды сулардың БПК₅-

$$0,875 \text{ ОБК}_{\text{тал}} = 150 \cdot 0,875 = 131,25 \text{ мг/л}$$

Қалқымалы заттар бойынша тұрмыстық және өндірістік сулардың ластанушыларының орташа концентрациясы

$$K_{\text{орт}} = \frac{K_{\text{тұр-шар}} \cdot Q_{\text{тұрм шар}} + K_{\text{өнд}} \cdot Q_{\text{өнд}}}{Q_{\text{шар фек}} + Q_{\text{өнд}}} \quad (1.3)$$

мұндағы $K_{\text{өнд}}$ - өндірістік сарқынды сулардағы ластану концентрациясы.

$$K_{\text{орт}} = \frac{60\,000 \cdot 130 + 1800 \cdot 2730}{60000 + 1800} = 206 \text{ мг/л}$$

$$\text{ОБК}_{\text{тол}} \text{ бойынша } \frac{60\,000 \cdot 130 + 1800 \cdot 1350}{60000 + 1800} = 185 \text{ мг/л}$$

1.3.2 Зиянды заттар бойынша қажетті тазарту дәрежесін анықтау

Қалқымалы заттар бойынша

Суатқа шығаруға тиісті сарқынды сулардағы қалқымалы заттардың шектік мөлшері

$$H = B \left(\frac{aQ}{q} + 1 \right) + e \quad (1.3)$$

мұндағы B - суаттағы судың оған сарқынды суды құйғаннан кейінгі қалқымалы заттар мөлшерінің санитарлық нормаға сай шектік жоғарылауы, мг/л

v - қалқымалы заттардың мөлшері (водоемдағы суда), мг/л

a - араласу коэффициенті

Q - суаттағы су шығыны, м³/с

$$h = 0,25 \left(\frac{0,045 \cdot 9,5}{0,72} + 1 \right) + 11 = \frac{11,4 \text{ мг}}{\text{л}}$$

ОБК тол бойынша сарқынды сулардағы $L_{сарқ}$ суатқа тастауға болатын қалқымалы заттардың концентрациясын мына формуламен анықтаймыз:

$$L_{сарқ} = \frac{a \cdot Q}{q \cdot 10^{-k} \cdot сарқ \cdot t} (L_{шек \text{ мөл}} - L_{өз} 10^{-k_{өз}} \cdot t) + \frac{L_{шек \text{ мөл}}}{10^{-k} \cdot сарқ \cdot t} \quad (1.4)$$

мұндағы $L_{шек \text{ мөл}}$ - суаттың категориясы үшін шектік мөлшер сарқынды су мен өзен суының араласуынан кейінгі ОБК бойынша қалқынды заттардың концентрациясы;

$L_{өз}$ - сарқынды суды шығаратын жерге дейінгі өзен суының БПК_{тол};

$K_{сарқ}, K_{өз}$ - сарқынды және өзен суының оттегіні пайдалану жылдамдығы-ның тұрақты шамасы (const);

t - сарқынды суды шығаратын жерден есептік тустамаға дейінгі судың жылжу ұзақтығы, тәул.

$$t = \frac{L}{v_{opt} \cdot 86400} = \frac{300000}{30 \cdot 86400} = 0,12 \text{ тәул}, \quad (1.5)$$

$$L_{сарқ} = \frac{0,045 \cdot 9,5}{0,72 \cdot 10^{-0,16} \cdot 0,12} (3 - 2,94 \cdot 10^{-0,1 \cdot 0,12}) + \frac{3}{10^{-0,16} \cdot 0,12} = 3,8 \text{ мг/л.}$$

Суаттағы суда еріген оттегі бойынша:

$$L_{тол \text{ сарқ}} = \frac{a \cdot Q}{0,4 \cdot q} (O_{өз} - 0,4 L_{тол \text{ өз}} - O) - \frac{0}{0,4}, \quad (1.6)$$

мұндағы $O_{өз}$ - сарқынды судың түсуіне дейінгі өзен суындағы еріген оттегінің мөлшері, мг/л;

Q - өзендегі су шығыны, м³ / тәул;

O - 4 мг/л - Суаттың суындағы еріген оттегінің санитарлық норма бойынша ең аз шектік концентрациясы, мг/л.

$$L_{тол \text{ сарқ}} = \frac{820800 \cdot 0,045}{1828 \cdot 25 \cdot 0,4} (7,4 - 0,4 \cdot 2,94 - 4) - \frac{4}{0,4} = 102 \text{ мг/л.}$$

Сарқынды суларды толық геологиялық тазарту қабылдаймыз.

1.4 Тор және қабылдау камерасы

Керегелерді сарқынды судан ерімейтін ірі қоқыстарды ұстап қалу үшін қолданады және кереге сарқынды суды толық тазартуға дайындайтын ғимарат болып табылады.

Кергелер барлық тазарту бекеттерінде орнатылуы керек,яғни оған сарқынды сулардың берілу тәсіліне тәуелсіз б/к-өздігінен ағып немесе 20мм көп саңылаулы кергесі бар сорғы станциясынан кейінгі қысым арқылы.

Кергелер қозғалыссыз,қозғалмалы,ұнтақтағышпеніккен болып бөлінеді

Тазалау ғимаратында орнатылған кергегенің есептік мәндері:жалпы саңылаулар саны,кергегенің жалпы ені,әрбір кергегенің ені,кергедегі арынның жоғалуы.Кергегенің техникалық мәндеріне сәйкес кергегені қабылдап аламыз.

Қабылдау камерасының өлшемін $Q_{таx} = 3708\text{м}^3/\text{г}$ байланысты қабылдаймыз.

Ені-3,5м

Ұзындығы-2,5м

Керге мен саңылауларды жалпы санын анықтаймыз

$$h = \frac{q_{max}}{v \cdot h \cdot v_p} \cdot K_3 \quad (1.7)$$

мұндағы q -сарқынды судың максималды шығыны;

h_1 -кергеге дейінгі судың тереңдігі,0,5м;

v_p -керге саңылауларындағы орташа жылдамдық -1м/с;

K_3 -саңылау мәндеріне байланысты таңдалынып алынған коэффициенті-1,05;

v -керге саңылауының ені, $v_6=0,016\text{м}$

$$q_{орт} = \frac{Q_{орт.сағ}}{3600} = \frac{2575 \text{ м}^3/\text{сағ}}{3600} = 0,7\text{м}^3/\text{с}, \quad (1.8)$$

$$q_{макс} = q_{орт.с} \cdot K_{жалпы} = 0,7 \cdot 1,47 = 1,03\text{м}^3/\text{с}. \quad (1.9)$$

Бұл шығын кергелер үшін есептік шығын болып табылады.2 жұмыс істейтін керге және 1резервті кергегені қабылдаймыз.1 кергеге арналған шығын тең

$$q = \frac{1,03}{2} = 0,52\text{м}^3/\text{с}.$$

Қабылдаймыз: $h=1,2\text{м}$ $v_p=1,0\text{м}/\text{с}$, саңылау ені $v = 0,016\text{м}$

$$h = \frac{0,52 \cdot 1,05}{0,16 \cdot 1,2 \cdot 1} = 34 \text{ саңылау}$$

Кергегенің қалыңдығын $S=0,008\text{м}$ етіп қабылдаймыз,кергегенің енін анықтаймыз.

$$B_p = S(h-1) + v \cdot h, \quad (1.10)$$

$$B_p = 0,008 \cdot (33) + 0,016 \cdot 34 = 0,808 \text{ м};$$

Керегедегі қысым

$$h_p = E \frac{v^2}{2q} \cdot p, \quad (1.11)$$

мұндағы E -жергілікті қарсы тұру коэффициенті;
 v -су қозғалысының жылдамдығы;
 q -бос құлаудың жылдамдығы;
 P - кереге астанған жағдайда қысымның шығындарын есепке алатын коэффициенті.

$$E = \beta \left(\frac{S}{s} \right)^{\frac{4}{3}} \cdot \sin \mathcal{L}, \quad (1.12)$$

мұндағы $\beta = 2,42$

$$\begin{aligned} \beta &= 2,42 \left(\frac{0,008}{0,016} \right)^{\frac{4}{3}} \div 1 = 0,836 \\ h_p &= 0,836 \cdot \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 9,8} = \frac{2,508}{19,6} = 0,13 \text{ м} \end{aligned}$$

2 жұмыс істейтін, 1 резервті РД-600 маркалы керегені қабылдаймыз.
 Барабан диаметрі, мм-635.
 Саңылаулардың жиынтық ауданы, см²-4550.
 Барабанның айналу жиілігі мип-1,5квт.
 Агрегат салмағы -1800кг.

1.5 Айналмалы су ағысты көлденең құмұстағыштар

Сарқынды судың құрамында ауыр минералды қоспалар кездеседі, олар тұндырғыштар мен биологиялық әдіспен тазартатын ғимараттар жұмысына кедергі жасайды. Құм ұстағыштар сарқынды судың құрамындағы ауыр минералды қоспа бөлшектерінің мөлшері 0,15-0,25мм және құмды ұстауға арналған. Сарқынды су шығыны 100 м³/тәулігінен көп болғанда құм ұстағышты пайдаланады. Құм ұстағыштың жұмыс принципі гравитациялық күшті пайдалану арқылы жүзеге асады. Құм ұстағыштардағы су қозғалысына байланысты. Құм ұстағыштардың төмендегідей түрлерге бөлінеді:

- 1) Көлденең құм ұстағыштар, бұл құм ұстағыштарды су қозғалысы тұзу сызықты болады;
- 2) Көлденең құм ұстағыштар, судың ағысы айналмалы болады;
- 3) Тік құм ұстағыштар, бұл құм ұстағыштарда су ағысы төменнен жоғары қарай қозғалады;

4) Тангенциалды құм ұстағыштар, жобада дөңгелек пішінді көлденең жазықтықта сұйықтың айналмалы қозғалысы болған ғимарат;

5) Аэрациясы бар құм ұстағыштар бұл құм ұстағыштарда сарқынды судың ғимаратқа енуі құм ұстағыштардағы су айналу бағытымен сәйкес келуі қажет және бұл құм ұстағыштарға аэроторлар орналасады. (+4,1 кесте, 55б)

Құм ұстағыштың түбіне тұнған су қозғалысы түзу сызықты құм қабылдағышқа жылжиды, содан кейін қабылдағыштан құмды гидроэлеватормен немесе құм сорғылармен алып тастайды.

Құм ұстағыштың екі жұмыс бөлімін қабылдаймыз. Әрбір бөлімнің қиылысының ауданы:

$$W = \frac{q_{\text{так}}}{v \cdot h} = \frac{1,03}{0,3 \cdot 2} = 1,72 \text{ м}^2, \quad (1.13)$$

$$q_{\text{так}} = \frac{Q_{\text{max}}}{3600} = \frac{3708}{3600} = 1,03 \text{ м}^3/\text{с}. \quad (1.14)$$

Құм ұстағыштың қиылысын мына өлшемдермен қабылдаймыз

$$H = 1,3 \text{ м}, B = 1,4 \text{ м}$$

Суды өңдеу уақыты $t = 30 \text{ с}$

$$\text{Құм ұстағыштың ұзындығы } L = v \cdot t = 0,3 \cdot 30 = 9 \text{ м};$$

Диаметрі ақпа бөлігінің осі бойынша

$$D = \frac{L}{\pi} = \frac{9}{3,14} = 3,2 \text{ м}. \quad (1.15)$$

Құм ұстағыштан тұнбаны алып тастау үшін гидроэлеваторды қарастырамыз.

$$d_c = 40 \text{ мм}, d_r = 80 \text{ мм}$$

Құм алаңдары

Құм ұстағыштан келетін құмды құрғату үшін биік тіге 1-2 м болатын қоршама білікшелерді қарастырамыз. Жылына бір рет құмды 3 м тереңдікке дейін жіберетін қабаты бар жинақтағыштарды қояды қалдыруға болады. Құм алаңдарынан алынып тасталатын суды, су тазарту ғимараттарының бас жағына бағыттау керек. Құмды шаю мен сусыздандыру үшін мобильді көлікке құмды тиеуге арналған бункер қондырғыларын қарастыруға болады. Құмды шаюдың әсерін жоғарылату үшін банкерді гидроциклонмен пайдаланған дұрыс. Алаңдардың өлшемін олардың жүктеме жағдайына байланысты жылына $3 \text{ м}^3/\text{м}^2$ -қа дейін қабылдайды.

1.6 1 сатылы көлденең тұндырғыштар

Тұндыру процесі бұл практика жүзінде ең қарапайым және жиі қолданатын процесс, яғни судың салмағынан ауа бөлшектердің гравитациялық күштің әсерінен тұнбаға түсу процесі. Тұндырғыштар сарқынды суларды қажетті тазарту дәрежесіне байланысты, күрделі ғимараттарда сарқынды суды тазарту алдындағы алдын-ала өңдеу үшін, сондай – ақ егер жергілікті жағдайлар бойынша сарқынды судан ерімеген қоспаларды алу керек болғанда, яғни түпкілікті тазарту тәсілі ретінде пайдаланылады. Жалпы тұндыру процесі – күрделі. Себебі судың құрамындағы бөлшектердің және сұйықтардың тұтқырлығы әртүрлі болады.

Тазалау ғимараттарының технологиялық схемаларына байланысты тұндырғыштар былай жүктеледі: 1 сатылы және 2 сатылы.

1 сатылы тұндырғыштар. Олар биологиялық немесе физико-химиялық тазалау әдістерінің алдында қолданылады.

2 сатылы тұндырғыштар. Олар биологиялы тазалау әдісінен кейін қолданылады.

1 сатылы көлденең тұндырғыштардың есептеулері

Тазарту бекетіне арналған орташа секундтық шығын:

$$q_{\text{орт.с.}} = \frac{Q_{\text{орт.с.ағ}}}{3600} = 0,716 \text{ м}^3/\text{с}. \quad (1.16)$$

Судағы қалқымалы заттардың мөлшері $K_{\text{орт}} = 206 \text{ мг/л}$

$$q_{\text{мах}} = q_{\text{орт.с.}} \cdot K_{\text{жалп}} = 0,716 \cdot 1,2 = 0,858 \text{ м}^3/\text{с}, \quad (1.17)$$

мұндағы $K_{\text{жалпы}}$ – біркелкі еместік коэффициенті ҚР ҚН 4.01.03-2011.

Тұндырғыштағы су қозғалысының орташа жылдамдығын $v = 5 \text{ мм/с}$ деп және ғимараттың ақпа бөлігінің тереңдігін $h_1 = 2,0 \text{ м}$ етіп қабылдаймыз.

Тұндырғыштың 4 бөлігінде, олардың әрқайсысының ені тең болады

$$B = \frac{q}{h \cdot h \cdot v} = \frac{0,858}{4 \cdot 2,0 \cdot 0,005} = 9,62 \text{ м}. \quad (1.18)$$

Яғни бөлімдердің ені $B = 9 \text{ м}$ тең

Бұл жағдайда тұндырғыштағы су қозғалысының жылдамдығы:

$$v = \frac{q}{h \cdot B \cdot h_1} = \frac{0,858}{4 \cdot 9 \cdot 2} = 0,0054 \text{ м/с}, \quad (1.19)$$

Тұндырғыштың ұзындығын анықтаймыз. Жылдамдықтың тік турбуленттік бөлігі $W = 0,004 \text{ мм/с}$.

Сарқынды сулардың орташа айлық температурасы 10°C болғанда, коэффициент $L = 1,3$.

Берілген жағдайлар үшін:

$$\left(\frac{K \cdot h_1}{h}\right) = 1,19. \quad (1.20)$$

Суды жарықтандырудың қажетті нәтижесін қамтамасыз ету үшін $\Theta=45\%$
 $t=775$ (ҚР ҚНЖЕ нен алынған).

Алынған нәтижелерді ескере отырып, есептік бөліктердің тұну жылдамдығын мына формуламен анықтаймыз:

$$I_0 = \frac{1000 \cdot K \cdot h_1}{L t \left(\frac{K \cdot h_1}{h}\right) h} \quad W = \frac{1000 \cdot 0,5 \cdot 2}{1,3 \cdot 775 \cdot 1,19} - 0,004 = 0,638 \text{ мм/с}. \quad (1.21)$$

$$I_0 = 0,638 \text{ мм/с}.$$

Тұндырғыштың ұзындығын мына формуламен табамыз:

$$L = \frac{v \cdot h_1}{k \cdot i_0} = \frac{0,0054 \cdot 2,0}{0,5 \cdot 0,638} = 33,72 \text{ м}. \quad (1.22)$$

Тұнбаның ұсталынатын мөлшерін анықтаймыз; оның салмағы тең:

$$Q_{\text{сух}} = \frac{c \cdot \Theta \cdot k}{1000 \cdot 1000} = \frac{206 \cdot 0,45 \cdot 1,2}{1000 \cdot 1000} \cdot 61800 = 4,32 \text{ т/тәул}. \quad (1.23)$$

Тұндырғыштан тұнбаның өздігінен ағып жойылуы мүмкін. Бұл жағдай-да тұнбаның ылғалдылығы:

$$W_{\text{тұнба}} = 95\% \text{ тең}$$

Тығыздығы $\rho = 1,0 \text{ т/м}^3$ тұндырғышпен ұстап алынатын тұнба көлемі:

$$v_{\text{тұнба}} = \frac{100 \cdot Q_{\text{сух}}}{(100 \cdot W_{\text{тұнба}}) \rho_{\text{тұн}} \cdot (100 - 95)} = \frac{100 \cdot 4,32}{(100 - 95) \cdot 1} = 86,4 \text{ м}^3 / \text{тәул}. \quad (1.24)$$

1.7 Аэротенктер

Аэротенктерді сарқынды суларды толық және толық емес биологиялық тазарту үшін қолданады. Аэротенктер резервуарлар болып табылады. Резервуарда ауамен қанығып тазартылатын сарқынды су мен белсенді тұнбаның қоспасы араласады. Механикалық тазалаудан кейін сарқынды су аэротенкке келеді. Аэротенктегі белсенді тұнбаның негізгі сипаттамалы бұл белсенді тұнбаға жүктелген ластанулар, яғни тұнбаның бірлік салмағына берілген ластанулардың бірлік уақытқа (тәулікке) қатынасы.

Келіп түскен сарқынды сулардың ОБК тол =150мг/л, Корт-185мг/л,яғни белсенді тұнбаның регенерациясын қарастыру керек.Есептегн кезде аэротенкке t_a және регенераторға t рег сарқынды судың келіп түскен уақытын бөлек есептейміз.

Аэротенктегі аэрация кезеңі

$$t_a = \frac{K_{opt} - K_{таз.су}}{a(1-\delta) \cdot p}, \quad (1.25)$$

мұндағы $K_{таз.су}$ - тазарған судың ОБК_{тол};
 a -тұнбаның мөлшері,г/л, $a= 1,5$ г/л;
 S -тұнбаның күлділігі;
 p -тотығудың меншікті жылдамдығы.

1г тұнбадағы 1г күлсіз заттардың ОБК тол мына формуламен анықтаймыз

$$P = P_{max} \frac{K_{таз.су} \cdot C_o}{K_{таз.су} \cdot C_o + K_e C_o + K_o K_{таз.су}} \cdot \frac{1}{1 + \varphi \alpha}, \quad (1.26)$$

мұндағы P_{max} - тотығудың максималды жылдамдығы,мг/г л;
 C_o -еріген оттегінің концентрациясы,мг/л;
 K_e - органикалық ластайтын заттардың қасиетін сипаттайтын тұрақты шама (*const*)мг ОБК тол;
 K_o -оттегі әсерін сияпттайтын тұрақты шама,мг O_2 /л
 φ -белсенді тұнбаның ыдырау өнімдерімен ингибирлау коэффициенті,л/г

$$P = \frac{85 \cdot 20 \cdot 2}{20 \cdot 2 + 33 \cdot 2 + 0,625 \cdot 20} \cdot \frac{1}{1 + 0,07 \cdot 1,5} = 26 \text{ мг/г,}$$

$$t_a = \frac{148 - 20}{1,5(1 - 0,3) \cdot 26} = 4,6 \text{ сағ,}$$

$$K_{орт} = 185 - \frac{185 \cdot 20}{100} = 148 \text{ мг/л.}$$

Аэротенкті регенератормен жобалаған кезде органикалық ластайтын заттардың тотығу ұзақтығы:

$$t_0 = \frac{K_{opt} \cdot K_{таз.су}}{B \cdot a \cdot p (1-s) \cdot p}, \quad (1.27)$$

мұндағы a_p -регенератордағы тұнба мөлшері,г/л.

$$a_p = a \left(\frac{1}{R} + 1 \right), \quad (1.28)$$

мұндағы R -белсенді тұнбаның рециркуляция дәрежесі

$$R = \frac{a}{\frac{1000}{J} - a} \quad (1.29)$$

мұндағы J - тұнбалық индекс, см³/г тәулігіне тұнбадағы 1г күлсіз заттарға шаққандағы тұнбаға түскен салмақ g_i , мг ОБК_{тол}.

$$g_i = \frac{24(K_{opt} \cdot K_{max} \cdot c_y)}{a(1-s) \cdot t_a} = \frac{24(148-20)}{1,5(1-0,3) \cdot 4,6} = 636 \text{ мг/г тәул}, \quad (1.30)$$

$$g_i = 636 \text{ мг/г тәул. } J = 130 \text{ см}^3/\text{г},$$

$$R = \frac{1,5}{\frac{1000}{130} - 1,5} = 0,24,$$

$$a_p = 4 \text{ г/л}; t_0 = \frac{185-20}{0,24 \cdot 4(1-0,3) \cdot 23,6} = 4,04 \text{ сағ.}$$

Аэротектегі суды өңдеудің ұзақтығы

$$t_a = \frac{2,5}{a^{0,5}} L g \frac{185}{20} = \frac{2,5}{1,5^{0,5}} L g \frac{185}{20} = 2,03 \text{ сағ.}$$

мұндағы A_a -аэротектегі тұнба мөлшері, 105г деп қабылдаймыз.

Қажетті регенерация ұзақтығы

$$t_{\text{рег}} = t_0 - t_a = 4,04 - 2,03 = 2,01 \text{ сағ} \quad (1.31)$$

мұндағы t_0 және t_a өзгертулерді ескергендегі келіп түсетін сарқынды судың орта жылдық температурасына $T = 13^\circ\text{C}$.

$$t^1_a = t_a \frac{15}{13} = 2,03 \frac{15}{13} = 2,436 \text{ сағ.}$$

$$t^1_{\text{рег}} = t_{\text{рег}} \frac{15}{13} = 2,01 \cdot \frac{15}{13} = 2,432 \text{ сағ.}$$

Аэротенк пен регенератордың көлемін анықтаймыз.

$$W_a = t^1_a (1+R) g \text{ есепт} = 2,44(1+0,24) \cdot 2575 = 16\,725 \text{ м}^3$$

$$W_{\text{рег}} = t^1_{\text{рег}} \cdot R g \text{ есепт} = 2,43 \cdot 0,24 \cdot 2575 = 1545,5 \text{ м}^3$$

Жалпы көлемі:

$$W=W_a+W_p=18261\text{м}^3. \quad (1.32)$$

Сарқынды суды өңдеудің есептік ұзақтығын табамыз

$$t=t^1 a(1+R)+t^1 \text{рег} \cdot R=3+0,58=3,58\text{сағ}. \quad (1.33)$$

Алынған уақытты $t_a=a$ орт. болғандағы алынған уақыт мәнімен салыстырамыз

$$A_{\text{орт}}=\frac{a_a \cdot W_a + \alpha_{\text{рег}} \cdot W_{\text{рег}}}{W} = \frac{1,5 \cdot 16725 + 4 \cdot 1549,5}{18261} = 2,62\text{г/л}, \quad (1.34)$$

$$t = \frac{K_{\text{орт}} - K_{\text{маз су}}}{a_{\text{орт}} (1 - S) \cdot p} \cdot \frac{15}{T} = \frac{185 - 20}{2,62 (1 - 0,3) \cdot 23,6} \cdot \frac{15}{13} = 4,02\text{сағ}. \quad (1.35)$$

Алынған мәндер сәйкес келеді.

Регенератордың салыстырмалы көлемі

$$\frac{W_{\text{рег}}}{W} = \frac{1545,5}{18261} = 0,1. \quad (1.36)$$

Регенератордың астына әрбір секцияға 1 дәлізді бөлмей бір дәлізді аэротенкті қабылдаймыз.

$H=4,4\text{м}$ тереңдікте аэротенктің ауданын есептейміз

$$F = \frac{W}{H} = \frac{18261}{4,4} = 4152\text{м}^2. \quad (1.37)$$

Аэротенктің дәлізінің енін $B=4,6\text{м}$ етіп қабылдап,оның ұзындығын есептейміз.

$$L_a = \frac{F}{B_a \cdot h_a \cdot h_k} = \frac{4152}{4,6 \cdot 18 \cdot 1} = 54\text{м}, \quad (1.38)$$

мұндағы h_a, h_k - аэротенк секцияларының саны және әрбір секциядағы дәліз саны.

1.8 Флотация

Флотация процесі дегеніміз сарқынды су құрамындағы кіші бөлшектердің флотациялық көбірішіктерге (газ, ауа) жабысып сарқынды судың беткі қабатына шығуын айтады (168-695). Флотация тәсілі мұнай, май, ПАВ және тағы басқа да ластармен ластанған сарқынды суларды тазарту үшін қолданады. Флотация процесі кезінде көпіршіктердың мөлшеріне, санына және сарқынды суда біркелкі таралуына көңіл бөлу керек. Флотация кезіндегі

көпіршіктің тиімді мөлшерлері 15-30мкм, ал максималды мөлшері 100-200 мкм. Флотация әдісіндегі тәсілдердің пайда болу шарасы белгіленген ірілікте ауа көпіршіктерін суға қанықтыруға байланысты болады.

1.9 Флотаторлар

2- сатылы тұндырғыштардың орнына бірнеше артықшылықтары бар флотаторларды қолданамыз. Біріншіден, егер тұндыру ұзақтығы аз болғанд тұнба қоспаларының бөлінуі жақсы жүреді.

Флотация ұзақтығына байланысты :

Қалқымалы заттар-15мг/л-40мкм

Тұнба қалқымалы заттарының ауасының меншікті шығыны-4

Арынды резервуардағы қысым 0,6-0,9МПа (6- 9кгс/см²)

Қанығу ұзақтығы - 3-4мин

Тұнбалық судың рециркуляциямен бірге флотация және тұнбаның ауамен қанығуының есептері:

$$W_p = \frac{V_{aг} \cdot h \cdot V_{ep} (f_{aг} P_a - 1)}{V_{CO}}, \quad (1.39)$$

мұндағы W_p -тұнбалық қоспадағы ауаның қажетті мөлшері 0,03м³;

h -флотатордың жұмыс тереңдігі-1,4м

V_{ep} -қысым төмендеген кездегі босаған еритін ауаның мөлшері

$V_{aг}$ -ауамен қаныққан рециркуляциялық ағынның көлемі

V -тұнбаның көлемі, м³/тәул;

$f_{aг}$ -қысымға байланысты тұнбаның ауамен қанығу дәрежесі

P_a -ауаның қысымы, МПа

C_o -белсенді тұнбаның бастапқы концентрациясы кг/м³-4,5.

$$V_{aг} = \frac{W_p \cdot V \cdot C_o}{h \cdot V_{ep} (f_{aг} P_a - 1)} = \frac{0,03 \cdot 4,5 \cdot 1000 \cdot 10^3}{1,4 \cdot 30 (0,6 \cdot 5 - 1)} = 1098 \text{ м}^3 / \text{тәул}, \quad (1.40)$$

$$P_a = (p + 1,3) \div 1,03 = (0,6 + 1,3) \div 1,03 = 0,5 \text{ МПа}.$$

Температура $t = 15^0 \text{ C}$ және қысым 0,9-дан 0,6Мпа-ға төмендеген жағдайда:

$V_{ep} = 120 - 90 = 30 \text{ см}^3 / \text{л}$ номограмма бойынша

Флотаторға түсетін жалпы шығын

$Q = Q_{орт. тәул} + V_{сағ} = 61800 + 1098 = 62898 \text{ м}^3 / \text{тәул}$. Немесе ағынның біркелкі келуінде- $262,7 \text{ м}^3 / \text{сағ}$.

10 минуттың ішінде сұйытылған кезде флотацияланатын қабаттың биіктігі 77% құрайды; сұйытылған тұнба – 23% құрайды деп қабылдаймыз. Онда гидрабликалық жүктеме:

$$Q_h = \frac{h_0}{T} = \frac{0,23 \cdot 1,4}{10} = 0,0332 \text{ м}^3 / (\text{м}^2 / \text{мин}) = 1,93 \text{ м}^3 / \text{м}^2 / \text{сағ}. \quad (1.41)$$

Флотатор ауданы

$$F = \frac{Q}{Q_h} = \frac{62898}{1,93 \cdot 24} \text{ м}^2 = 136 \text{ м}^2. \quad (1.42)$$

4 флотациялық қондырғыларды қабылдаймыз (төрт бұрышты)

Ені-4,5 м

$$\text{Ұзындығы} - L = \frac{F}{4,5 \cdot 12} = \frac{136}{4,5 \cdot 12} = 2,5 \text{ м}$$

1.10 Түйістіруші резервуарлар

Түйістіруші резервуарлар сарқынды су мен хлордың немесе басқа дезинфекциялық реагентпен түйісуін қамтамасыз ету үшін арналған. Араластырғыштың «Лоток Паршалья» типін қабылдаймыз, мойны бар оның ені 500 мм-ге тең, ал арын жоғалтуы $\Delta h = 0,2$ м тең.

Хлордың сарқынды сумен түйісуін қамтамасыз ету үшін көлденең тұндырғыш бойынша түйістіруші резервуарды қабылдаймыз. Олардың көлемі:

$$W_{\text{түй.р}} = \frac{Q_{\text{max}} \cdot dT}{60} = \frac{3708 \cdot 30}{60} = 1854 \text{ м}^3. \quad (1.43)$$

мұндағы $T = 30$ мин - сарқынды судың хлормен түйісу уақыты.

Түйістіруші резервуардағы сарқынды су қозғалысының жылдамдығы $U = 10$ мм/с болғанда

$$L = U \cdot T = \frac{10 \cdot 30 \cdot 60}{1000} = 18 \text{ м}. \quad (1.44)$$

Көлденең қимасының ауданы

$$W = \frac{W_{\text{түй.р}}}{L} = \frac{1854}{18} = 92 \text{ м}^3. \quad (1.45)$$

Тереңдігі $H = 2,8$ м және әрбір секцияның ені $b = 6$ болғанда, секциялар саны

$$n = \frac{W}{b \cdot H} = \frac{92}{6 \cdot 2,8} = 5,5 \approx 6 \text{ дана}. \quad (1.46)$$

1 сағат ішінде судың максималды құйылуында хлор мен судың түйісуінің нақты ұзақтылығы

$$T = \frac{W_{түй.р}}{Q_{макс}} = \frac{h \cdot v \cdot H \cdot L}{Q_{макс}} = \frac{6 \cdot 6 \cdot 2,8 \cdot 18}{3708} = 0,48 \text{ сағ} \approx 30 \text{ сек.} \quad (1.47)$$

ЦНИИЭП инженерлік құрылғысымен жасалған түйістіруші резервуарын қабылдаймыз. Олардың қырлы түбі бар. Сол түптеріндегі арнасында саптамасы бар шаймалы құбыржолдары орналасқан, ал қабырғаларында аэроторлар мен перфораторланған құбырлар бар. Тұнбаны 5-7 тәулікте 1 рет жояды. Секцияны өшірген кезде тұнба техникалық сумен араласады. Тұнбаны өлшенген күйінде ұстап тұру үшін резервуардағы қоспаны аэроциялайды. Жабдық пен хлорды баллонға орналастыру үшін арнайы ғимараттың құрылысын қарастырамыз.

Жабдық ретінде РС-5 ротаметрмен бірге ЛОНИИ- хлораторлы қондырғысын аламыз.

Шикі тұнба мен тығыздалмаған белсенді тұнба қоспасының аэробты тұрақтануы.

Тұрақтану уақытын мына формуламен анықтайды:

$$t_{тұр} = t_{тұнба} + 2B, \quad (1.48)$$

$$t_{тұнба} = [8 + 0,02(20 - T_a)(T + 5)] \cdot 1,08^{(20 - T_c)}$$

$$T = \frac{t_{аэр} \cdot a \cdot a_{эр} \cdot 1000}{B_{эз} \cdot 24} = \frac{4,6 \cdot 1,5 \cdot 1000}{185 \cdot 24} = 1,5 \text{ тәул}, \quad (1.49)$$

мұндағы $t_{аэр}$ - аэротордағы суды өңдеу ұзақтығы, $t_{аэр} = 4,6$ г;
 a - тұнба мөлшері.

Тығыздалмаған белсенді тұнбаның тұрақтануы

$$t_{тұнба} = 8 + 0,02(20 - 13)(1,5 + 5) \cdot 1,08 = 9,61 \text{ тәул.}$$

$$t_{тұр} = 9,61 + 2B$$

$$B = \frac{O_{күлсіз}}{M_{күлсіз}}, \quad (1.50)$$

мұндағы $O_{күлсіз}$ - күлсіз заттар саны,

$M_{күлсіз}$ — күлсіз заттар бойынша тұнбаның жалпы шығыны.

$$O_{күлсіз} = \frac{O_{сух} (100 - B_э)(100 - 3t_{тұнба})}{100 \cdot 100} = \frac{7,66 (100 - 15)(100 - 30)}{100 \cdot 100} = 5,09 \text{ т/тәул}, \quad (1.51)$$

$$M_{күлсіз} = O_{күлсіз} + I_{күлсіз}, \quad (1.52)$$

мұндағы $I_{күлсіз}$ - белсенді тұнбадағы күлсіз заттардың мөлшері

$$I_{\text{күлсіз}} = \frac{I_{\text{сух}} (100 - B_2)(100 - 3t_{\text{түнба}})}{100 \cdot 100}, \quad (1.53)$$

$$I_{\text{сух}} = \frac{0,8c (1 - \varepsilon) + 0,3La - e}{1000 \cdot 1000} \cdot Q, \quad (1.54)$$

мұндағы ε -бірлік ішінде I сатылы тұндырғыштағы қалқымалы заттарды ұстап қалу нәтижелілігі;

Q -сарқынды судың орташа шығыны, м³/тәул.

$$I_{\text{сух}} = \frac{0,8 \cdot 206 (1 - 0,49) + 0,3 \cdot 185 - 15}{1000 \cdot 1000} \cdot 61800 = 3,39 \text{ т/тәул.}$$

$$I_{\text{күлсіз}} = \frac{3,39 (100 - \delta)(100 - 30)}{100 \cdot 100} = 2,42 \text{ т/тәул.}$$

Күлсіз заттар бойынша тұнбаның жалпы шығыны

$$M_{\text{күлсіз}} = 5,09 + 2,42 = 7,51 \text{ т/тәул.}$$

$$B = \frac{5,09}{7,51} = 0,67 \text{ т тұр} = t \text{ тұн} + 2B$$

$$t \text{ тұр} = 9,61 + 1,34 = 10,95 \text{ тәул.}$$

Оттегінің меншікті мөлшерін мына формуламен анықтаймыз

$$g_c = g_{\text{түн}} (1 + 0,4B\sqrt{T}), \quad (1.55)$$

$$g_{\text{түнба}} = \frac{(0,96 + 0,016T)}{(1 + 0,108T)} = \frac{0,96 + 0,016 \cdot 1,5}{1 + 0,108 \cdot 1,5} = 0,37 \text{ кг } O_2 / \text{КБЗ.}$$

мұндағы T -түнба жасы.

$$g_c = 0,37(1 + 0,4 \cdot 0,67\sqrt{1,5}) = 0,5 \text{ кг } O_2 / \text{КБЗ};$$

Аэробты тұрақтандырудың қажетті көлемі $V_{\text{тұр}}$

$$V_{\text{тұр}} = M_{\text{жалпы}} \cdot t_{\text{тұр}}, \quad (1.56)$$

мұндағы $M_{\text{жалпы}}$ - нақты ылғалдылық қоспасының көлемі бойынша тұнбалардың жалпы шығыны.

$$M_{\text{жалпы}} = V_{\text{шикі тұн}} + V_{\text{түнба}}, \quad (1.57)$$

мұндағы $V_{\text{шикі тұнба}}$ -шикі тұнба мен артық белсенді тұнбаның шығыны

$$V_{\text{шикі тұнба}} = \frac{100 \cdot O_{\text{сух}}}{(100 - W_{\text{тұнба}}) \cdot \rho_{\text{тұнба}}} = \frac{100 \cdot 12,7}{(100 - 95) \cdot 1} = 254 \text{ м}^3 / \text{тәул}, \quad (1.58)$$

Тұнбаның құрғақ заттардың мөлшері $O_{\text{күрғ}}$

$$Q_{\text{күрғ}} = \frac{c \cdot \rho \cdot K}{1000 \cdot 1000} \cdot Q = \frac{206 \cdot 0,9 \cdot 1,2}{1000 \cdot 1000} \cdot 61800 = 12,7 \text{ т} / \text{тәул}. \quad (1.59)$$

Артық белсенді тұнбаның шығыны:

$$V_{\text{тұнба}} = \frac{100 \cdot I_{\text{күрғ}}}{(100 - W_{\text{тұнба}}) \cdot \rho_{\text{тұнба}}} = \frac{100 \cdot 3,39}{(100 - 97) \cdot 1} = 113 \text{ м}^3 / \text{тәул}. \quad (1.60)$$

Тығыздалмаған белсенді тұнбаны аэробты тұрақтандыру дұрыс болғандықтан, тұнбаның ылғалдылығы 99,5% болған кезде оның жалпы көлемі ұлғаяды:

$$V_{\text{тұнба}} = \frac{113(100 - 95)}{(100 - 99,5)} = 1130 \text{ м}^3 / \text{тәул},$$

$$M_{\text{жалпы}} = 254 + 1130 = 1384 \text{ м}^3 / \text{тәул}.$$

Тұрақтандырғыштың көлемі:

$$V_{\text{тұрақ}} = M_{\text{жалпы}} \cdot t_{\text{тұр}} = 1384 \cdot 10,95 = 15220 \text{ м}^3. \quad (1.61)$$

Тұрақтандырғыш ретінде екідәлізді аэротенкті қолданамыз-ИНИИЭП ығыстырғыштары, барлығы 4 аэротенк, әрқайсысының көлемі 3960 м^3 .

Аэротенк параметрлері: $B=6 \text{ м}$; $H=5,0 \text{ м}$; $L=66 \text{ м}$;

Қажетті ауаның мөлшерін мына формуламен анықтаймыз

$$D = \frac{q \cdot S_0 \cdot 1000}{K_1 \cdot K_2 \cdot h_1 \cdot h_2 (C_p - c)}, \quad (1.62)$$

мұндағы D -ауаның меншікті шығыны;

S_a -тұнбаның тұрақтануына келіп түсетін БВконцентрациясы;

C - тұрақтандырғыштағы оттегі концентрациясы $1 - 2 \text{ мг/л}$.

2 Су пайдалану нысандарының құрылыс технологиясы

2.1 Көлденең тұндырғыш құрылысы

Құрылысты құрылыс-монтаждау басқармасы жүргізеді. Оның өзінің өндерестік базасы жоқ және тапсырыс бойынша құрылыс механизмдерін пайдаланады.

Құрылыс механизмдерінің құрылыс басқармасы және автобаза трестке тапсырылған. Бетон және темір бетонды құрылымда даярлау үшін қалада темір бетонды құрылымды зауыты бар. Құрылыс ұйымдары өз есебінен оларды алып өз қоймаларына жеткізеді. Қоймаларда барлық жабдық және арматура бар.

2.2 Жұмыс көлемін есептеу

Жер жұмыстары.

Орташа көлемді салмағы – 1,7 т/м³

1,7 тереңдіктегі уақытша жақтаудың лездігі ҚР ҚНЖЕ III-8-98 ға сәйкес.

1:0 суглинкасы үшін «жер жұмыстары», яғни қазаншұңқырдың кабырғалары тігінен.

Топырақ көлемінің алғашқы ұлғаюының коэффициенті $K_{пр}=1,3$

Қалған топырақтың қопсуы- 3,6%

Топырақ тобы

-бірожаулы экскаватор өндірген уақытта- I

-бульдозер жасаған уақытта- I

Қазаншұңқырдың өлшемін анықтай

$$A = 30 + (0,85 + 0,1 + 0,7) \cdot 2 = 33,3,$$

$$B = 18 + (0,85 + 0,1 + 0,7) \cdot 2 = 21,3,$$

мұндағы 30,0- тұндырманың осі бойынша өлшемі;

0,1 – палуба қалыңдығы;

0,7 – жұмысшылар жүру үшін қазаншұңқырдың кеңейтілуі.

Қалыңдығы 0,5 болатын өсімдікті қабатты қиутөмендегі формула бойынша есептеледі:

$$V_6 = \frac{H}{6} [(a+c)(b+d) + a \cdot b + c \cdot d], \quad (2.1)$$

мұндағы H-қиылатын қалыңдық;

c және d – астынан қиылатын ені және ұзындығы;

a және b – үсті бойынша.

$$c = A + 10 \cdot 2 = 33,3 + 20 = 53,3,$$

$$a = c+x = 53,3+1,85 = 55,2\text{м}, \quad x = \frac{H}{\text{tg}15^\circ} = \frac{0,5}{0,27} = 1,85,$$

$$b = B+10 \cdot 2 = 21,3+20 = 41,3,$$

$$d = b+x = 41,3+1,85 = 43,2\text{м}$$

$$V_6 = \frac{0,5}{6} [(55,2+53,3)(43,2+41,3) + 55,2 \cdot 53,3 + 43,2 \cdot 41,3] = 158$$

Экскаватормен топырақты өңдеу мөлшері параллелепипед ауданы секілді есептеледі.

$$V_3 = A \cdot B \cdot H_2 = 33,3 \cdot 21,3 \cdot (1,1 - 0,05) = 745\text{м}.$$

мұндағы H_2 - қазаншұңқырды толтырмағандағы тереңдігі.

Топырақты өңдеу барысында ұштары толығымен кесетін ожауды пайдаланамыз.

Сондықтан 3.32 пунктке ҚР ҚНЖЕ III - 8-98 ға сәйкес топырақты толықтай алмау 5 см. болады.

Қазаншұңқырды қолмен тазарту (тек іргетастың плитасы астында ғана):

$$V_p = [30,0 + (0,85 + 0,1) \cdot 2] \cdot [0,85 + 0,1 \cdot 2] \cdot 0,05 = 31,7 \text{ м}^3.$$

Қайта толтыру мөлшері қазаншұңқыр көлемі мен қазаншұңқырдағы құрылғы көлемінен айырмасы бар.

$$V_{\text{көл } 3} = (V_3 + V_p) - 30 \cdot 18 \cdot 1,1 = (745 + 31,7) - 59,4 = 183\text{м}.$$

Аунату көлемі.

$$V_{\text{көл}} = 1,5 \cdot 1,0 \cdot \left(\frac{(30 + 1,52) + 30}{2} \cdot 2 + \frac{(18 + 1,52) + 18}{2} \cdot 2 \right) = 153\text{м}^3.$$

Қайта толтыруға және аунатуға қажетті топырақ мөлшерін құрылыс алаңының сыртына шығармаймыз, кавальерге жинастырамыз, ал қалғанын құрылыс сыртына шығарамыз. Кавальер ауданын төмендегі формула бойынша анықтаймыз:

$$S = \frac{V_{\text{кав}}}{l} = \frac{437}{50} = 8,8\text{м}^2, \quad (2.2)$$

мұндағы $V_{\text{кав}} = (V_{\text{көл } 3} + V_{\text{көл}}) \cdot K_p = (183 + 153) \cdot 1,3 = 437 \text{ м};$
 $l = 50 \text{ м};$

K_p - алғашқы қопсыту коэффициенті.
Кавальердің биіктігі және негізін мына формула бойынша анықтаймыз

$$H = \sqrt{\frac{5}{1,5}} = \sqrt{\frac{8,8}{1,5}} = 2,5 \text{ м}$$

$$B = 3H = 3 \cdot 2,5 = 7,5 \text{ м}$$

2.3 Негізгі машиналардың жинағын таңдау

Жердегі жұмыстарға арналған машиналардың жинағын өзбағасының техникалық-экономикалық көрсеткішін және 1м³ топырақтың бөлініп алу қиындығын және жер жұмыстары өндірісінің ұзақтығын салыстыра отырып негізге аламыз.

1 нұсқа- ожау сыйымдылығы 0,65 м³ дроглайн ЭО-611215 экска-ваторы өндірісі

2 нұсқа- ожау сыйымдылығы 1 м³ дроглайн ЭО-4111Б экскаваторы өндірісі

Кавальерге (~100 м ара қашықтыққа МАЗ-503а автосамосвалымен) топырақты жеткізу:

$$Q = \frac{q}{qK} = \frac{4,2}{0,65 \cdot 0,70} = 9,2 \approx 10 \text{ шанақ,} \quad (2.3)$$

мұндағы q - ожау көлемі;

K_r - ожаудың толғанын есепке алатын коэффициент;

$K_c = 0,9$ топырақтың алғашқы қопсытылуы.

$$K_r = \frac{K_c}{K_g} = \frac{0,9}{1,3} = 0,7, \quad (2.3)$$

Экскавация циклының саны $n_{ц} = 2,28$

Бір машинаның тиеу ұзақтығы

$$t_n = \frac{M}{n_{ц} \cdot K_r} = \frac{10}{2,28 \cdot 0,85} = 5,16 \text{ мин,} \quad (2.4)$$

мұндағы K_n - қуысқа транспортердің беру қалпын есепке алатын коэффициент

Экскаватордың үздіксіз қызмет етуін қамтамасыз ететін көлік бірліктерінің мөлшері

$$N = \frac{t_n + \frac{2l \cdot 60}{V_{cp}} + t_p + t_m}{t_n}, \quad (2.5)$$

мұндағы l - топырақтың орын алмасу ара қашықтығы – 1 км;

V_{cp} - құрылыс алаңынан тыс жердегі самосвалдың қозғалысының орташа жылдамдығы;

V - 20 км/с;

t_p - самосвалдың түсіру уақыты(1 мин);

t_m - самосвалдың тиеу уақыты.

$$N_{1нұсқа} = \frac{5,16 + \frac{2 \cdot 1 \cdot 60}{20} + 1 + 1}{5,16} = 2,5 \approx 3 маш$$

Бір ауысымда автлосамосвалдың жасайтын рейс мөлшері

$$n_p = \frac{420}{t_n + \frac{2l \cdot 60}{V_{cp}} + t_p + t_m}$$

мұндағы 420 – қорытынды дайындық жұмысы және демалыс уақытын алып тастаған дағы жұмыс істейтін ауысым ұзақтығы

$$M = \frac{4,2}{1 \cdot 0,7} = 6 шанақ$$

$$n_{ц} = 1,96$$

$$t_n = \frac{6}{1,96 \cdot 0,85} = 3,6 мин$$

$$N = \frac{\frac{3,6 + 2 \cdot 1 \cdot 60}{20} + 1 + 1}{3,6} = 3,22 \approx 4 маш$$

$$n_p = \frac{420}{36 + \frac{2 \cdot 1 \cdot 60}{20} + 1 + 1} = 36 рейс$$

Машиналар жинағының соңғысын техникалық экономикалық көрсеткішті салыстыруды негізге ала отырып таңдаймыз:

1 м³ топырақты өңдеудің өз бағасын төмендегі формула бойынша табамыз:

$$C = \frac{1,08 \sum C_{м-см} \cdot T_{см} + 1,05 \sum 3}{V}$$

мұндағы $C_{м-см}$ - жеке машиналар ауысымының машиналарының өндірістік өз бағасы.

$T_{см}$ - нысанда машиналардың жұмыс істеу ұзақтығы;

1,08 және 1,05 еңбекақы және өзге шығындарға жұмсалатын шығын коэффициенті;

V- өндірілетін топырақ мөлшері

ЭО-4111Б

Экскаваторының машина аусымының қосымша шығындарды есепке алғандағы өз бағасы.

$$C_{M-сМ} = \frac{E}{T_{сМ}} + \frac{Г}{T_{жыл\ ауыс}}, \quad (2.6)$$

мұндағы E-бір жолғы шығындар;

Г-жылдық шығындар;

T_{жылсМ}- жұмыс көлеміне байланысты экскаватордың жұмыс ауысымының саны;

C_{тэ}- ағымдағы пайдалану шығыны

$$C_{эо-6112б} = \frac{27}{2,4} + \frac{2640}{300} + 20,97 = 41,47 \text{ тең}$$

$$C_{эо-4111б} = \frac{108}{2,54} + \frac{3775}{400} + 24,9 = 76,83 \text{ тең}$$

Автосамосвал машинасының өз бағасы

1 нұсқа C_{м-сМ} = 7,27 + 0,148 · 5 · 3 · 32 = 78,31 тең

2 нұсқа C_{м-сМ} = 7,27 + 0,148 · 5 · 4 · 36 = 113,8 тең

Ендеше қазаншұңқырдағы 1 м³ топырақты бөліп алуының өз бағасы(дайындық жұмысты есепке алмағанда)

$$C_1 = \frac{1,08(41,47 \cdot 2,4 + 78,31 \cdot 2,4 \cdot 2) + 1,5 \cdot 15,27}{745} = 1440 \text{ теңге/м}^3$$

$$C_2 = \frac{1,08(76,83 \cdot 1,3 + 113,8 \cdot 1,3 \cdot 2) + 1,5 \cdot 15,27}{745} = 1200 \text{ теңге/м}^3$$

Қалыпты капиталдық салымды мына формула бойынша есептейміз:

$$K_{қалып} = \frac{C_{опт.м} \cdot T_{сМ} \cdot 1,07}{T_2 \cdot V}, \quad (2.7)$$

мұндағы C_{опт.м}- машинаның көтерме бағасы(теңге)

T_{сМ}- машиналардың нысанда жұмыс істеу ұзақтығы

1.07- механизациялау базасына өндіруші зауыттың машинаны жеткізіп салуының шығыны

Бір жылға жоспарланған машиналардың жұмыс істеу ауысымының саны

$$K_{қалып\ 1в} = \frac{12669 \cdot 2,4 \cdot 1,07}{300 \cdot 745} = 0,14$$

$$K_{қалып\ 2в} = \frac{21978 \cdot 1,3 \cdot 1,07}{400 \cdot 745} = 0,1$$

Келтірілген қалыпты шығындар:

$$П_{қал} = C + E_n \cdot K_{қал}, \quad (2.8)$$

мұндағы C- ағымдағы шығындар

E_n -капиталдық салымдар тиімділігінің нормативті коэффициенті

$$П_{қал\ 1в} = 0,72 + 0,12 \cdot 0,14 = 0,73$$

$$П_{қал\ 2в} = 0,6 + 0,12 \cdot 0,1 = 0,61$$

Екінші нұсқа аз мөлшерде шығын келтіретіндіктен соны қабылдаймыз, нақты айтқанда

ожау сыйымдылығы 0,65 м3 дроглайн ЭО-611215 экскаваторы

maxRкесуі- 16,5

maxR тиеп шығару- 14,6

maxH тиеп шығару- 8,3

max қазу тереңдігі – 6,0 м

Өсу қабатын кесу- ДЗ-24А бульдозері

Қайта жабу, аунату

Топырақ тасымалы- а/с Маз-503А

Жер жұмыстары өндірісін салыстыру сипаттамалырының нұсқалары(452356+2365)

2.1 Кесте- Салыстырып отырған нұқаалардың техникалық –экономикалық көрсеткіштерін салыстыру кестесі

Техникалық-экономикалық көрсеткіштер атауы	Өлшем бірлігі	I нұсқа	II нұсқа
Жұмыс ұзақтығы	ауысым	2,4	1,3
Жасап шығару бағасы	теңге	156	120
Келтірілген қалыпты шығындар	теңге	158	122

Монтаж кранын таңдау

Монтаж кранын таңдағанда элемент краны осінен ең ауыр және алыс орналасқан монтаж шартарына қарап таңдау жасаймыз.

Ең ауыр элемент ол М-4,3 т қабырға панелі, ал алыс қоршау М-3,8 т

$$H = h_0 + h_k + h_2 + h_3, \quad (2.9)$$

мұндағы Н-кран ілгішін көтеру биіктігі;
 h_3 - құрылғыны орнынан биіктігі бойынша қозғау артығымен алғанда;

h_2 - элемент биіктігі;
 h_1 -құрылғының қамту бөлігі;
 h_{III} - полистанстының ең төменгі биіктігі;

$$H = 1,0 + 3,6 + 2,0 + 1,0 = 7,6 \text{ м}$$

Кранның жүру бөлігіне дейінгі қажетті бағдаршаның шығуы.

1) Қабырға панелі үшін

$$L = l + h_k \chi \tau \gamma 45^\circ \chi \tau \gamma \backslash = 1,55 + 1,1 \cdot \chi \tau \gamma 45^\circ = 2,65 \text{ м}, \quad (2.10)$$

мұндағы Е- элементтің орнатылған осінен қазаншұңқыр түбінің қабырғасына дейінгі арақашықтық

h_k - қазаншұңқыр тереңдігі

φ - топырақтың табиғи жақтауларының бұрышы

1) Жақтаулары үшін:

$$L = \frac{d}{2} + l + h_k + tg \varphi = \frac{18}{2} + 1,55 + 1,1 \cdot ctg 45^\circ = 11,65 \text{ м}, \quad (2.11)$$

мұндағы d- орнатылатын құрылғы ені;

l - қазаншұңқырдың кеңеюі.

Қажетті параметрлерге сүйене отырып төмендегі сипаттамалары бар КС. 2561д шынжырлы кранды аламыз.

Ілгіштің шығуы ең кемінде- 3,75 м негізгі кран, 4,3 м- көмекші кран

Ең кем деген шығысыныдағы жүк тиеуі-2,4т; 5 т;

Ең алыс -4т; 3 т

Ең кем деген шығысыныдағы жүк тиеу биіктігі -12м негізгі кран; 15 м көмекші кран;

Ең алыс -6,5 м негізгі кран; 5м көмекші кран

Кран салмағы- 42,6 т

Еңбек және машина шығынын анықтау

Құрылыс-монтаж дау жұмыстарының есептелген көлемі және ЕниР және УНК бойынша таңдап алынған өндіріс әдісі бойынша адамның күніне еңбек шығынын және құрылғының аусысым жұмысыныдағы машина санын анықтаймыз.

3 Техника-экономикалық бөлім

3.1 Жобалық есептер нұсқаларын экономикалық бағалау

2030 ж-ға дейінгі жоспарлар мен Қазақстанның 2014-2020жж-ға арналған экономикалық әлеуметтік дамуының негізгі бағыттарымен халыққа коммуналды қызмет көрсетуді дамытуды жалғастыру қарастылады.

Берілген тапсырманы орындау шаруашылық су құбырлары – канализация саласына үлкен қара салымын ажет етеді, сондай-ақ олардың экономикалық нәтижелілігін жоғарылату керек. Су құбыры – канализациялық шаруашылығының эксплуатациясына арналған шығындар мен құрылысқа қажет қаражат салымдарын тиімді пайдалану құрылыс пен өндірісті басқару дәрежесінің инженерлік-техникалық жұмысшылардың біліктілік байланысты болып келеді. Жобалаушылар, инженер, құрылысшылар, пайдаланушылар мүмкін болатын нұсқалық. Жұмыстарды ескергенде қабылданған шешімдердің экономикалық бағалау әдістеме міндетті түрде білуі керек, сондай-ақ инженерлер құрылысының шаруашылықтың өзіндік құнын төмендетуінің иесі резервтерін пайдалана білуі керек. Техника-экономикалық көрсеткіштер есебі А.1 кестеде берілді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Байсерке елді мекенінің сарқынды суларын әкету және тазарту ғимаратын жобалау дипломдық жобасы тапсырмасына сәйкес орындалған.

Жобаның технологиялық бөлімінде қаланың қысқаша сипаттамасы берілген. Су алу ғимаратының тұрақтылығы, жұмыс өндірісі, санитарлық қорғау аймағы, тазарту қондырғылары, су алу жақтаулары, араластырғыш қондырғылар, қалқыма тұнбалы мөлдіреткіш және еңбек қорғау шаралары қарастырылған.

Су пайдалану нысандарының құрылыс технологиясы бөлімінде өндірісте атқарылатын жұмыс көлемі, монтаждау жұмыстарының көлемі, құрылысқа қажетті машиналарды таңдау жұмыстары жүргізілді. Және де құрылысты жүргізу барысында техникалық қауіпсіздік сақтау шаралары көрсетілген. Құрылыс алаңын жарықтандыру және электрмен қамтамасыз ету қарастырылған.

Экономикалық бөлімде жалпы құрылысқа қажетті қаржы салымы, пайдалану шығындары, жұмысшыларға төленетін жалақы есептелген.

Сондай-ақ жобаланатын аймақтың технико-экономикалық көрсеткіштері анықталып, оған талдау жасалған. Соның нәтижесінде іс-шараларды енгізуден түскен жылдық экономикалық тиімділігі есептелген.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 ҚР ҚН 4.02.03 - 2011. Суды бұру. Сыртқы тораптар және имараттар. Астана 2012.
- 2 ҚР ҚНЖЕ 4.01-41-2006 Ғимараттардың ішкі су құбыры және канализациясы.
- 3 Мырзахметов М.М., Тоғабаев Е.Т., Жумартов Е.Б. «Су тазарту техникасы және технологиясы» - Алматы: ҚазҰТУ баспасы, 2009.. 1-80.
- 4 ҚР ҚНЖ/еЕ 2.04-01-2001. Құрылыс климатологиясы., Астана 2002. - 136 б.
- 5 Ласков Ю. М, Воронов Ю. В., Калищун В. И., Примеры расчетов канализационных сооружений. Учебное пособие для вузов изд 3-е перераб и доп. М.: Стройиздат, 1997. - 255 с.
- 6 Василенко А. А., Водоотведение. Курсовое проектирование - Киев Выша школа, 1998. - 256 с.
- 7 Яковлев С. В., Карелин Я. А., Жуков А. И. Канализация: Учебник для вузов. -5-е изд. - М.: Стройиздат, 1976. - 632 с.
- 8 Канализация населенных мест и промышленных предприятий / Н.И. Лихачев, И. И. Ларин, С. А. Хаскин и др.; Под общ. ред. В. Н. Самохина. - 2-е изд. - М: Стройиздат, 2001. - 639 с. - (Справочник проектировщика).
- 9 Лукиных А.А., Лукиных Н,А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н. Н. Павловского - М : Стройиздат, 1994. - 160 с.
- 10 Захлевный К.К., Нысанбаев К.С. Методическая разработка к выполнению курсового проекта «Насосные и воздухоподводящие станции» Алма-Ата, изд. НМК, 1995. - 78 с.
11. Хамзин С.К., Таженов А.Е. Проектирование земляных работ и устройство фундаментов. Учебное пособие. - М.: изд. ВЗПИ, 1990. - 171 с
12. Владыченко Г. П., Белецкий Б. Ф. Технология строительства водопроводных и канализационных сооружений. Киев: Виша школа. Головное изд, 1982.-335 с.
13. ЕниР. Сборник Е2. Земляные работы. Вып. 1. Механизированные и ручные земляные работы / Госстрой . М., 1997, - 64 с.
14. Кашкинбаев И.З., Бештембеков Е. К., Кашкинбаев Т. И. Технология строительства тепловых и газовых сетей. Учебник для вузов. Под научной редакцией проф. И. З. Кашкинбаева. Алматы: КазГАСА, 1998. - 227 с.
15. Кашкинбаев И.З. Технология строительства водопроводно канализационных сетей. Учебное пособие. Алматы: КазГАСА, 1997. - 199 с.
16. Орлов Г. Г. Инженерные решения по охране труда в строительстве. М.: Стройиздат, 1995. - 130 с.

А Қосымшасы

А.1 Кесте-Техника-экономикалық көрсеткіштері

Шығын атаулары	Соммасы, мың тг	Негізгі аналог
Қаржылық шығындар		
Аэротенк тұрақтандырғыш		Th 902- 2 -19
А)жалпы құны	14964	
Б)құрылыс бөлігі	14480	
В)жабдықтар және монтаж	484	
Тұнбатығыздауыш		902-2· 87/7
А) жалпы құны	2988	
Б)құрылыс бөлігі	2196	
В)жабдықтар және монтаж	796	
Центрифугада тұнбаны сусыздандыру корпусі		902-2-24
А)жалпы құны		
Б)құрылыс бөлігі	34520	
В)жабдықтар және монтаж	11256	
	23264	
Термиялық кептіру		902-2-319
А)жалпы құны	15040	
Б)құрылыс бөлігі	6060	
В)жабдықтар және монтаж	8980	
Ауа үрлеу бекетін кеңейту		
А)жалпы құны	2808	
Б)құрылыс бөлігі	1408	
В)жабдықтар және монтаж	1400	
Барлық қаржы шығындары		
А)жалпы құны	70320	
Б)құрылыс бөлігі	35400	
В)жабдықтар және монтаж	34920	
8% сақтандырумен есептелген жұмысшылардың жалақысы		
$1560 \cdot 1 = 1560$	2500	
$1480 \cdot 7 = 10952$		
Электр энергия құны	21124	
$40224 \cdot 2625 = 105620$		
Жанармай құны	20044	
$40 \cdot 2505,36 = 100220$		
Амортизация аударымы		
А)ғимараттың құрылыс бөлігі 5%		
Б)жабдық және монтаж (о.т 77тр		
11%(от 174,6 т.р)		
Қорытындысы	1768	
Жөндеуге 1% от 351.6 тр	3840	
Басқа шығындар 6% от 221,86		
Пайдаланушы шығынның барлығы	5608	
Келтірілген шығындар	61084	
$263,2 + 0,12 \cdot 351,6 = 305,42$		