

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғам

Т.Қ. Басенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

«Инженерлік жүйелер және желілер» кафедрасы

6B07306 –Инженерлік жүйелер және желілер

Әлмұханова Альбина Изатуллақызы

Алматы қаласындағы «Саялы-6» шағын ауданын жылумен қамту жүйесін
жобалау

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

6B07306 –Инженерлік жүйелер және желілер

Алматы 2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғам

Т.Қ. Басенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

«Инженерлік жүйелер және желілер» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

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

К.К. Алимова

« 4 » 06 2025ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

Тақырыбы: «Алматы қаласындағы «Саялы-6» шағын ауданын жылумен қамту
жүйесін жобалау»

6B07306 –Инженерлік жүйелер және желілер

Орындаған

Әлмұханова А.И

Рецензент

Нурғисова К.М

" 06 " 06 2025 ж.

Жетекші

PhD, аға оқытушы

И. Бур Бердікүл Н.И.

" 06 " 06 2025 ж.

Алматы 2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғам

Т.Қ. Басенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

«Инженерлік жүйелер және желілер» кафедрасы

БЕКІТЕМІН

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

К.К. Алимова

«31» 01 2025ж.

**Дипломдық жобаны орындауға арналған
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Әлмұханова Альбина Изатуллақызы

Тақырыбы: Алматы қаласындағы «Саялы-6» шағын ауданын жылумен қамту жүйесін жобалау

Академиялық мәселелер жөніндегі проректордың 2025 жылғы «29» қантар №26-П/Ө бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмыстың тапсыру мерзімі

«26» Мамыр 2025ж

Дипломдық жобаның бастапқы мәліметтері: Алматы қаласының бас жоспары, қарастырылып отырған қаланың климатологиялық деректері.

Дипломдық жобада әзірлеуге жататын мәселелер тізімі:

а) Негізгі бөлім;

б) Құрылыс өндірісінің технологиясы;

в) Экономикалық бөлім.

Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):

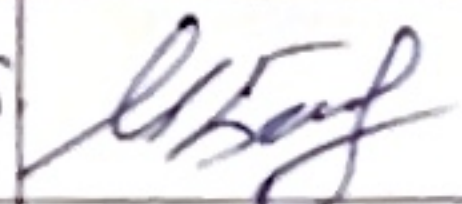
1) Саялы-6 ауданының бас жоспары; 2) жылу желілерінің есептік сұлбасы; 3) Жылу желілерінің монтажды сұлбасы; 4) жылу желісінің пьезометрлік графигі; 5) Технологиялық карта;

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 10 атаудан

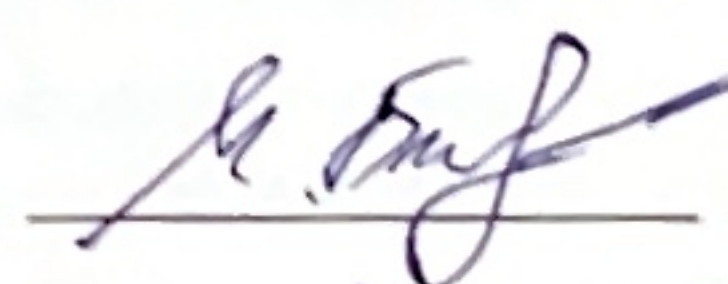
Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдердің атауы, зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі	Жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
Негізгі бөлім	03.02.2025 – 31.03.2025	Орныдалады
Құрылыс өндірісінің технологиясы	01.04.2025 – 15.04.2025	Орныдалады
Экономикалық бөлім	16.04.2025 – 29.04.2025	Орныдалады

Аяқталған дипломдық жоба үшін, оған қатысты бөлімдердің жұмыстарын
көрсетумен, кеңесшілер мен норма бақылаушының қойған
қолдары

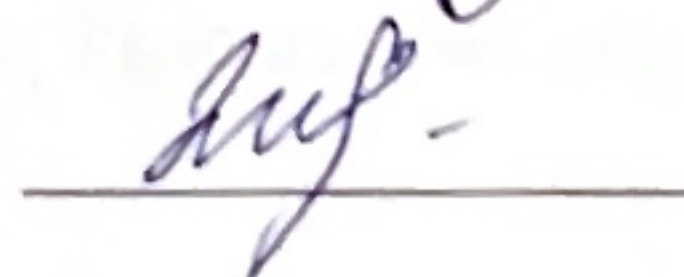
Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, тегі, аты, әкесінің аты, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Құрылыс өндірісінің технологиясы	Н.И.Бердікүл Phd, Аға оқытушы	16.04.2025	
Экономикалық бөлім	Н.И.Бердікүл PhD, Аға оқытушы	29.05.2025	
Норма бақылаушы	А.Н.Хойшиев техн. ғыл. канд., қауым. проф.	5.06.2025	

Жетекші



Бердікүл Н.И.

Білім алушы тапсырманы орындауға алды



Әлмұханова А.И.

Күні

«31» 09 2025 ж.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Альмуханова Альбина

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: диплом Альбина 1111

Научный руководитель: Куляш Алимова

Коэффициент Подобия 1: 8.5

Коэффициент Подобия 2: 3.2

Микропробелы: 8

Знаки из других алфавитов: 159

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

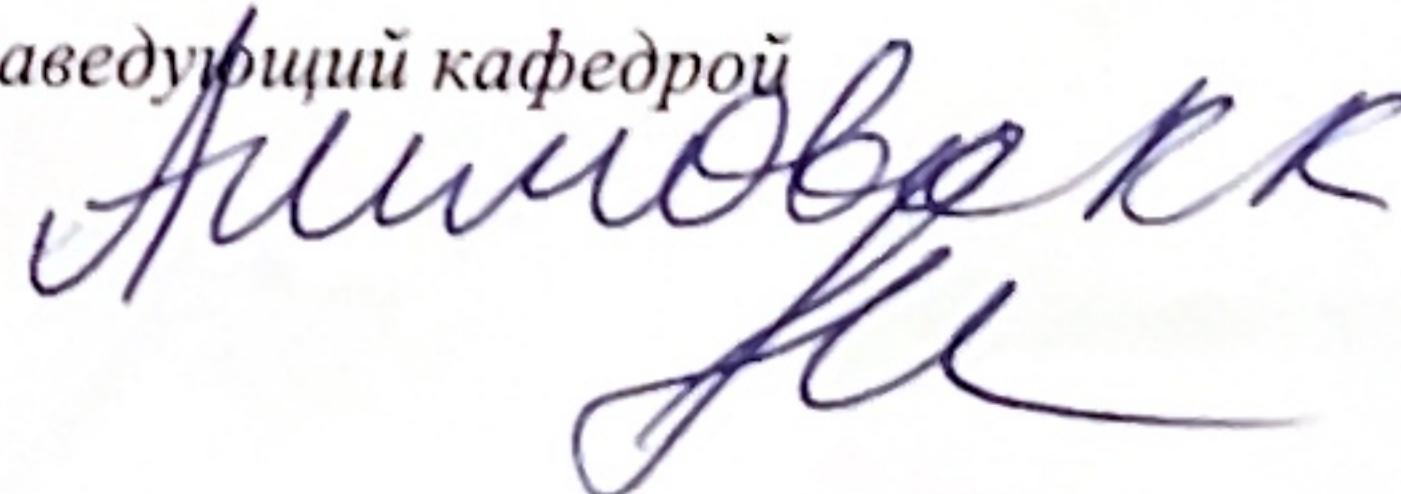
☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата

Заведующий кафедрой



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Альмуханова Альбина

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: диплом Альбина 1111

Научный руководитель: Куляш Алимова

Коэффициент Подобия 1: 8.5

Коэффициент Подобия 2: 3.2

Микропробелы: 8

Знаки из других алфавитов: 159

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

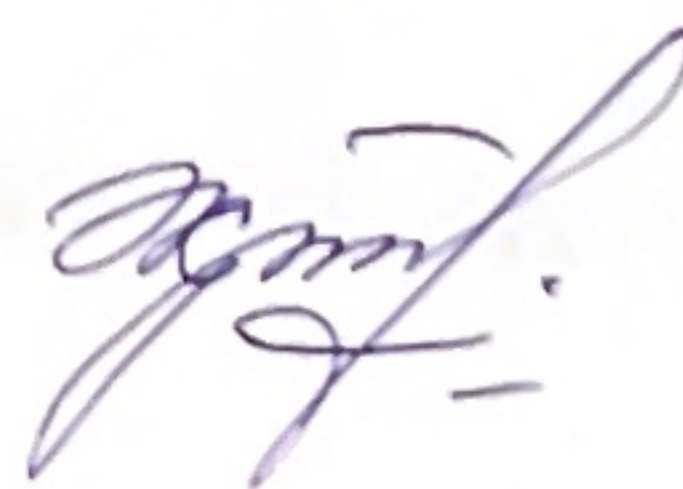
☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата 31.05.2022



проверяющий эксперт

**Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті
директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы**

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагияттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

Автор: Альмуханова Альбина

Тақырыбы: диплом Альбина 1111

Жетекшісі: Куляш Алимова

1-ұқсастық коэффициенті (30): 8.5

2-ұқсастық коэффициенті (5): 3.2

Дәйексөз (35): 0.3

Әріптерді ауыстыру: 159

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 8

Ақ белгілер: 0

Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :

☐ Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

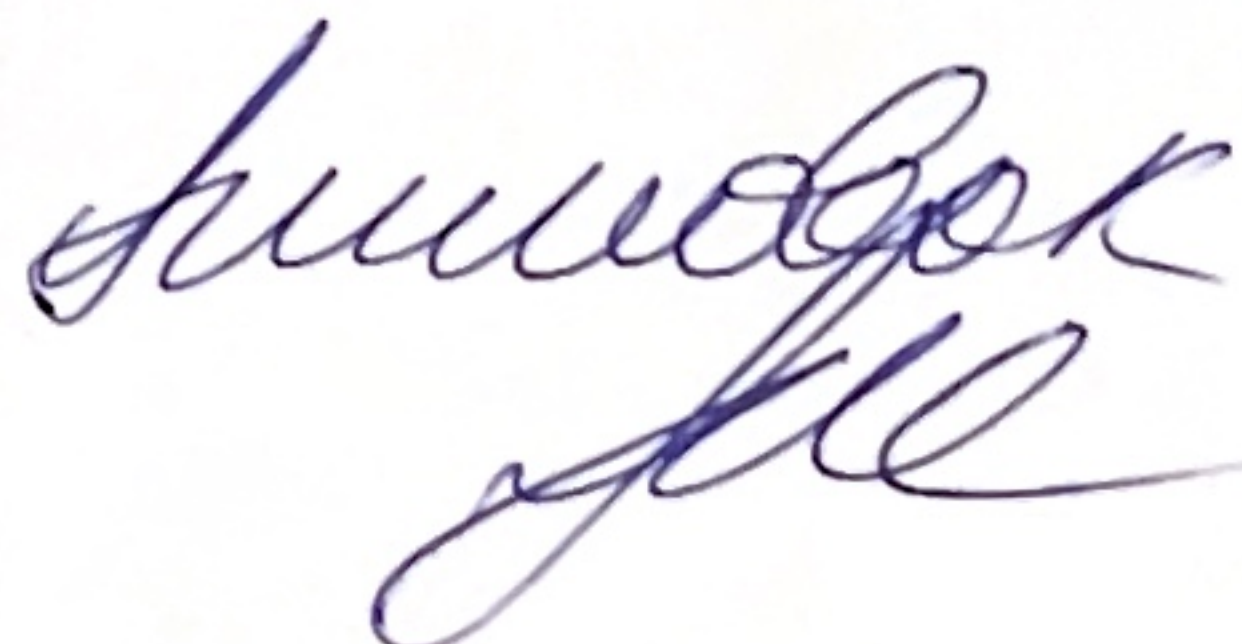
☐ Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілсін.

☐ Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

Негіздеме:

Күні

Кафедра меңгерушісі



ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

бойынша Дипломдық жұба

(жұмыс түрінің атауы)

Иммуханова

Аюбина

Цзатуинов

(Білім алушының Т. А. Ә.)

6307306 - "Инженерлік нұбелер және неллер"

(Шифр және ББ атауы)

Тақырып:

Ашматы қаласындағы "Салы - 6"

шатын ауданын ныумен қашты нұбелі
нубанау.

Дипломдық нубара Ашматы қаласындағы

Салы - 6 шатын ауданын ныумен қашты

су сту ныу нелсіні сұбас, құбырларын

төсу өдіс, диаметр мен нұбеге арнал

ған сұрға нубарлар тандаған.

Нубара кәріз заманауи материалармен
энергия үнемдеуін технологиялар қарастыған.

Дипломдық жұба Ө7 бағыта бағаланды

Диплом қорғаушы Иммуханова Аюбина

Цзатуинов, 6307306 - "Инженерлік нұбелер

және неллер" БББ - бойынша бақылау

дәрежесін алуға лайықты

Ғылыми жетекші

PhD, аға оқытушы

Н.И.Бердікүл
(қолы)

Н.И.Бердікүл

«3» 06

2025 ж.

РЕЦЕНЗИЯ

бойынша Дипломдық мода
(жұмыс түрінің атауы)

Әмірханова Аюбина Узатұлақызы
(Білім алушының Т. А. Ә.)

6В07306 - "Инженерлік жүйелер және желілер"
(Шифр және ББ атауы)

Тақырып бойынша: Анимация бағасындағы "Саямалық - 6"

матрица ауданын жүйелік бағалау жүйесін жасау

Орындалды:

а) Графикалық бөлім 5 парақтарда
б) түсіндірме жазба 33 беттерінде

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУЛЕР

Кейбір есептеулердің түсіндіруі мен форму-
лаларға қатысты түсініктерді ашып баяндау,
матрица, кейбір координаттар мен пара-
метрлердің мәндерін нақтылау керек.

Жұмысты бағалау

Дипломдық жұмыста Анимация бағасындағы "Саямалық - 6"
матрица ауданын жүйелік бағалау жүйесін жасау
туралы зерттелген. Модада жүйелік жүйелік есептеу,
жүйелік жүйелік жүйелік параметрлерін анықтау
бағындаған.

Дипломдық мода 85 балла бағаланды.

Рецензент

Т.ғ.к., қауымдастырылған профессор

Нурпеисова К.М. Нурпеисова
(қолы)

«5» 06 2025ж.

АНДАТПА

Дипломдық жұмыста Алматы қаласындағы Саялы-6 шағын ауданын жылумен қамтамасыз ету жүйесі қарастырылды. Жобада шағын ауданды орталықтандырылған жылу көзімен жабдықтау үшін қажетті жылу жүктемесі есептеліп, жылу жүйесінің гидравликалық параметрлері анықталды.

Жылу желісінің сызбасы, құбырлардың төселу әдісі, диаметрі және жүйеге арналған сорғы жабдықтары таңдалды. Сонымен қатар, құрылыс өндірісінің технологиясы, еңбекті қорғау шаралары және жобаның экономикалық тиімділігі жан-жақты сипатталды. Жобада қазіргі заманғы материалдар мен энергия үнемдеуші технологиялар қолданылды.

АННОТАЦИЯ

В дипломной работе рассмотрена система теплоснабжения жилого массива Саялы-6 в городе Алматы. Выполнены расчёты тепловой нагрузки, произведено гидравлическое моделирование тепловой сети, подобраны диаметры трубопроводов и насосное оборудование.

Разработана схема прокладки наружных теплотрасс, выбраны рациональные методы монтажа. Также в работе приведены этапы технология строительного производства, меры по охране труда и экономическое обоснование проекта. В проекте применены современные материалы и энергосберегающие технологии.

ABSTRACT

This diploma project explores the design of a district heating system for the Saily-6 residential area in Almaty city. The study includes calculation of thermal loads, hydraulic analysis of the heating network, and selection of appropriate pipe diameters and pumping equipment.

A layout of the external pipeline network is developed along with optimized installation methods. The project also presents the construction sequence, occupational safety measures, and an economic feasibility assessment. Modern materials and energy-efficient technologies are applied throughout the system.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	7
1 Негізгі бөлім	8
1.1 Жобалау ауданының сипаттамасы	8
1.1.1 Есепті жылу шығындары	9
1.2 Жабық жылумен қамту жүйелері	12
1.2.1. Жылу тасымалдағыштың температуралық параметрлерін анықтау	13
1.3 Су тасымалдағышты жылумен қамту желілері	15
1.3.1 Есепті су шығынын есептеу	16
1.3.2 Жылу құбырларының су шығыны есептеулері	17
1.3.3 Жылу құбырларындағы гидравликалық есептеулер нәтижелері	19
1.4 Жылу жүйесіне арналған сорғыны таңдау	20
1.5 Жылу жүйесін монтаждау тәртібі	21
1.5.1 Жылумен жабдықтау жүйесінің экономикалық тиімділігі	22
2 Құрылыс өндірісінің технологиясы	23
2.1 Жобаланған құрылыс нысанының сипаттамасы	23
2.2 Құрылыс-монтаж жұмыстарының көлемін есептеу	24
2.3 Құбырларды төсеу және монтаждау жұмыстарын орындау тәртібі	24
2.4 Құрылыс-монтаж жұмыстарын ұйымдастыру және мерзімдік жоспары	25
2.5 Жұмысшыларды қауіпсіздік техникасымен қамтамасыз ету	26
2.6 Жұмыс аймағын ұйымдастыру	27
2.7 Жарақат алу қауіптері және олардан қорғану шаралары	27
2.8 Электр қауіпсіздігі және дәнекерлеу жұмыстары	28
2.9 Жұмыс уақыты және демалыс тәртібі	28
3 Экономикалық бөлім	28
3.1 Техникалық және экономикалық негіздеме	28
3.2 Жүйені пайдалану кезіндегі шығындарды есептеу	28
ҚОРЫТЫНДЫ	32
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	33
ҚОСЫМШАЛАР	34

КІРІСПЕ

Қазіргі уақытта қалалардың аса дамуына байланысты жаңа тұрғын аудандардың инфрақұрылымын сапалы жобалау мен салу өзекті мәселеге айналып келе жатыр. Соның арасында, тұрғын үйлер мен әлеуметтік нысандарды үздіксіз әрі тиімді жылумен қамтамасыз етуі аса орын алатын. Жылу жүйесін дұрыс ұйымдастыру халықтың өмір сүру сапасына тікелей әсерін тигізеді және энергия үнемдеу талаптарына сай болуы тиісті.

Дипломдық жобада Алматы қаласындағы Саялы-6 шағын ауданын жылумен қамту көрсетілген. Жобаның басты мақсаты Саялы-6 шағын ауданындағы ғимараттар мен тұрғын үйлерге жылу желілерін жүргізу және адамдарға қолайлы жағдай жасау болып табылады.

Менің жобамда осы ауданды жылу желілерін жүргізу арқылы жылыту және желдетудің жылу шығындары есептелінді. Осы ақпараттарды қолданып су шығыны алынып гидравликалық есеп және жылу желілерінің сұлбасы жүзеге асты.

Осы жұмыстың мақсаты – Саялы-6 ауданын тиімді, сенімді және ұзақ мерзімді жылумен қамтамасыз ету үшін инженерлік тұрғыдан негізделген шешім ұсыну.

1 Негізгі бөлім

1.1 Жобалау ауданының сипаттамасы

Менің дипломдық жұмысымның тақырыбы «Саялы-6 Шағын ауданын жылу желісімен қамтамасыз ету». Жылу желілерімен қамту ол үйлерге жылыту жүргізу яғни халыққа қолайлы жағдай жасау болып келеді. Дипломдық жобамда Саялы шағын ауданын толық жылумен қамтуды алдым. Жылумен жабдықтау желілерін жобалау үшін қажетті сыртқы ауаның климатологиялық көрсеткіштерін ҚНЖЕ бойынша қабылдаймыз[1]:

- ең суық бескүндік ауасының температурасы t'_o = минус 25°C;
- жылыту кезеңіндегі ауаның орташа температурасы t_{om} = минус 1,6°C;
- жылыту мерзімінің ұзақтығы n_o = 16 тәулік;
- қараша-наурыз айларындағы жауын-шашынның мөлшері 75%;

Саялы шағын ауданы Алматы қаласының солтүстік бөлігінде орналасқан. Алматы қаласы – Қазақстанның оңтүстік-шығысында орналасқан, географиялық тұрғыда Іле Алатауының баурайында жайғасқан ірі мегаполис. Қаланың климаты шұғыл континенттік болып сипатталады, яғни жаз мезгілі ыстық әрі құрғақ, ал қыс айлары суық әрі ылғалды болады. Орташа жылдық температура +10 °C шамасында өзгереді, қыста ауа температурасы көбінесе минус 5 °C-тан төмендеп, кей кездері минус 20 °C-қа дейін төмендеуі ықтимал болады. Жазда ауа температурасы +30 °C-тан асып жығылады. Жауын-шашын негізінен көктем мен күз мезгілдерінде жиі түседі.

Алматының географиялық орналасуына байланысты қала аумағында ауа айналымы әлсіз, сондықтан кейбір кездері тұман мен ауа қабаттарының ластануы байқалады. Климаттың мұндай ерекшеліктері жылу жүйесіне қойылатын талаптарды арттырады, себебі қыстың салқын күндерінде ғимараттардың үздіксіз және сапалы жылытылуын қамтамасыз ету өте маңызды.

Қазіргі уақытта Алматы қаласында жылу жүйелерін жаңғырту және энергия тиімділігін арттыру бағытында ауқымды жобалар жүзеге асырылуда. Ескі құбырларды заманауи оқшауланған құбырларға ауыстыру, автоматтандырылған басқару жүйелерін енгізу және энергия шығынын азайту шаралары қолға алынған. Бұл іс-шаралар қала тұрғындарына жылудың сенімді әрі үнемді жеткізілуін қамтамасыз етуге бағытталған.

Алматының климаты мен қала құрылымы жылумен қамту жүйесін жобалауда және пайдалануда әрдайым ерекше тәсілді талап етеді. Тұрғын үйлер мен қоғамдық ғимараттардың жылу шығынын оңтайландыру, экологиялық қауіпсіздік пен энергия үнемділігін қамтамасыз ету бүгінгі күннің басты міндеттерінің бірі болып отыр.

Жобалау үшін сыртқы ауа параметрлерін таңдау және жылу тұтынушылар сипаттамасы Есептерге қажетті көрсеткіштер келесідей:

- Алматы қаласы Саялы-6 ауданының бас жоспары ;
- ең суық бескүндіктегі сыртқы ауаның есепті температурасы $t_o' = \text{минус } 25^\circ\text{C}$;

1.2 Есепті жылу шығындары

Жылу желісі жобасын есептеу үшін жылытуға(Q_0) және желдетуге(Q_v) арналған ең үлкен жылу шығынын табамыз. Содан сумен қамту жүйелерін (G_0) анықтаймыз.

Сумен қамту жүйелері яғни гидравликалық есептеу бас жоспар арқылы жүзеге асады. Бас жоспардан сызған жылу желісінің принципіалды сұлбасына нақтылап көрсеткен мәндерді жазамыз.

Тұрғын және қоғамдық ғимараттарды жылыту үшін максималды жылу шығыны

$$Q_o^{\max} = q_o \cdot V_H \cdot (t_B - t_{HO}) \cdot \alpha, \text{ Вт} \quad (1.1)$$

$$Q_o^{\max} = 1,83 \cdot 966 \cdot 43 \cdot 1,08 = 82,0957 \text{ кВт}$$

мұндағы q_o – ғимараттың көлеміне байланысты жылу жоғалуы, $\text{Вт}/\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C}$;
 V_H – ғимараттың бас жоспардан алынып есептелінген көлемі, м^3
 t_B – жылытылатын ғимараттың орташа температурасы, $^\circ\text{C}$;
 t_{HO} – жылыту жүйесін жобалау үшін сыртқы температура параметрі, $^\circ\text{C}$;
 α – ғимараттың меншікті жылу жоғалуына қатысты түзету коэффициенті, температураға байланысты.

Қоғамдық ғимараттарды желдетуге арналған жылу шығыны

$$Q_v^{\max} = q_v \cdot V_H \cdot (t_B - t_{HB}), \text{ Вт} \quad (1.2)$$

$$Q_v^{\max} = 0 \cdot 4449.75 \cdot 43 = 0 \text{ кВт}$$

мұндағы q_o – ғимараттың көлеміне байланысты жылу жоғалуы, $\text{Вт}/\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C}$;
 V_H – ғимараттың бас жоспардан алынып есептелінген көлемі, м^3 ;
 t_B – жылытылатын ғимараттың орташа температурасы, $^\circ\text{C}$;
 t_{HB} – жылыту жүйесін жобалау үшін сыртқы температура параметрі, $^\circ\text{C}$.

Ғимараттарға максималды жылытуға және желдетуге арналған жылу шығыны нәтижесі А.1-кестеде көрсетілген.

Ғимаратқа қажетті ыстық сумен қамту жүйесінің жылулық жүктемесін анықтау формуласы:

$$Q_{hm}^{\max} = \frac{m \cdot a \cdot (t_h - t_c) \cdot c}{24}, \text{ Вт} \quad (1.3)$$

$$Q_{hm} = \frac{85 \cdot 20 \cdot (60 - 5) \cdot 4,19 \cdot 0,001}{24} = 16,32 \text{ кВт}$$

мұндағы m – тұтынушылар саны, адам;

a – бір адамға арналған ыстық су шығынының мөлшері, л/адам;

t_h – ыстық судың жобалық температурасы, (әдетте 60°C);

t_c – суық судың температурасы, (қыс кезінде 5°C деп алынады);

c – судың меншікті жылу сыйымдылығы, $c = 4,19 \text{ кДж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$;

24 – тәуліктегі сағат саны.

$$Q_{hms} = Q_{hm} \cdot \frac{60 - t_c^s}{60 - t_c} \cdot \beta \quad (1.4)$$

$$Q_{hms} = 16,32 \cdot \frac{60 - 5}{60 - 15} \cdot 0,8 = 10,68 \text{ кВт}$$

мұндағы Q_{hm} – жылытылатын маусымдағы ыстық су үшін қажет жылу жүктемесі, кВт;

t_c^s – жаз кезіндегі суық судың температурасы, °C (әдетте 15°C алынады)

t_c – қысқы маусымдағы суық судың температурасы, °C (әдетте 5°C алынады)

β – жаз айларындағы ыстық су қолдану коэффициенті (әдетте 0,8 деп алынады)

60 – ыстық судың есептік температурасы, °C

Бұл формулалар тұрғын және қоғамдық ғимараттардың жылытылатын маусымында ыстық сумен қамту үшін қажетті ең жоғары жылу ағынын анықтауға қолданылады.

Тұрғын және қоғамдық ғимараттарды ыстық сумен қамту үшін максималды жылу ағыны

-жылытылатын маусымында

$$Q_{\max}^h = 2,4 \cdot Q_{hm}, \text{ Вт} \quad (1.5)$$

$$Q_{h\max}=2,4 \cdot 16,32=39,1765 \text{ кВт}$$

- жылытылмайтын маусымда

$$Q_{\max}^s = 2,4 \cdot Q_{hm}^s, \text{ Вт} \quad (1.6)$$

$$Q_{h\max}=2,4 \cdot 10,68=25,64 \text{ кВт}$$

мұндағы 2,4 – ыстық сумен қамтуға кететін жылу энергиясын тұтынуды сағаттық тепе-теңдік коэффициенті.

Жинақтық есептік жылу шығыны

$$\Sigma Q' = Q_o' + Q_v' + Q_{hm}, \text{ Вт} \quad (1.7)$$

$$\Sigma Q' = 67296,9+1136,19+1726,45=70159,54 \text{ кВт.}$$

Кесте-1 – Ғимараттардағы ыстық сумен қамтуға арналған жүктемелер нәтижесі

Ғимарат атауы	a	m	Q _{hm} , кВт	Q _{hms} , кВт	Q _{hmaxs} , кВт	Q _{hmax} , кВт
1 тұрғын үй	85	20	16,32	10,68	25,64	39,1765
2 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
3 тұрғын үй	85	20	16,32	10,68	25,64	39,1765
4 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
5 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
6 тұрғын үй	85	20	16,32	10,68	25,64	39,1765
7 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
8 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
9 тұрғын үй	85	20	16,32	10,68	25,64	39,1765
10 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
11 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
12 тұрғын үй	85	20	16,32	10,68	25,64	39,1765
13 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
14 тұрғын үй	85	20	16,32	10,68	25,64	39,1765
16 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
17 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
18 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
19 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
20 тұрғын үй	85	30	24,49	16,03	38,46	58,7648
21 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
22 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
23 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
24 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353

1-кестенің жалғасы

Ғимарат атауы	a	m	Q _{hm} , кВт	Q _{hms} , кВт	Q _{hmaxs} , кВт	Q _{hmax} , кВт
25 тұрғын үй	85	30	24,49	16,03	38,46	58,7648
26 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
27 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
28 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
29 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
30 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
31 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
32 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
33 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
34 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
35 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
36 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
37 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
38 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
39 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
40 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
41 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
42 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
43 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
44 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
45 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
46 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
47 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
48 тұрғын үй	85	40	32,65	21,37	51,29	78,353
Тұрғын үйлер	85	1740	1420,1	929,552	2230,92	3408,36
Магазин	30	20	5,76	3,77	9,05	13,827
№183 балабақша	85	100	81,62	66,78	160,27	195,883
№204 орта мектебі	30	400	115,23	94,28	226,26	276,54
СпецЦон	30	300	86,42	70,71	169,7	207,405
Техосмотр	30	60	17,28	14,14	33,94	41,481
Жалпы қосындысы	87	2620	1726,45	1179,22	2830,14	4143,49

Жылумен жабдықталатын аудандарда әрдайым жылу ағындары анықталады. Бұл қажеттілік жылу энергиясын өндіруге жұмсалатын отын мөлшерін және шығындарды бағалау үшін туындайды. Сонымен қатар, жылу жүйесін тиімді жобалау барысында техникалық-экономикалық негіздемелер жасау үшін де бұл есептеулер аса маңызды болып келеді.

Жобалайтын аудандар үшін жылдық жылу ағындары анықталады:

- *жылытуға:*

$$Q_{\text{жыл}}^{\text{жыл}} = 86,4 \cdot Q_o \cdot n_o, \text{ кДж/жыл} \quad (1.8)$$

$$Q_{0\text{жыл}}=86,4 \cdot 67296,9 \cdot 166=965,195 \text{ МДж/жыл.}$$

- *желдетуге:*

$$Q_{\text{жыл}}^{\text{ж}} = 3,6 \cdot Z \cdot Q_v \cdot n_o, \text{ кДж/жыл} \quad (1.9)$$

$$Q_{v\text{жыл}}=3,6 \cdot 16 \cdot 1726,45 \cdot 166= 16,507 \text{ МДж/жыл.}$$

- *ыстық суға:*

$$Q_{\text{жыл}}^{\text{ж}}{}_{hm} = 86,4 \cdot [Q_{hm} \cdot n_o + Q_{hm}^s \cdot (350 - n_o)], \text{ кДж/жыл} \quad (1.10)$$

$$Q_{\text{жыл}}^{\text{ж}}{}_{hm}=86,4 \cdot [1726,45 \cdot 166 + 1179,22 \cdot (350 - 166)]=43,508 \text{ МДж/жыл.}$$

мұндағы Z – қоғамдық ғимараттарда ауадан желдету желілері тәуліктік орташа жұмыс сағат саны, қоғамдық ғимараттарға 16 сағат, яғни 2 ауысым қабылданады;

350 – жылумен қамту жүйесінің жылдық жұмысының тәуліктік саны;

n_o – жылытылатын маусымының ұзақтылығы, 166 тәулік қабылданады.

Q_o, Q_v – жылытылатын мерзімде жылыту және желдетуге орташа жылу ағындары, Вт.

Ағымды сыртқы ауа температурасына сәйкес жылу ағындарының есептеу нәтижесі А.2-кестесінде көрсетілген.

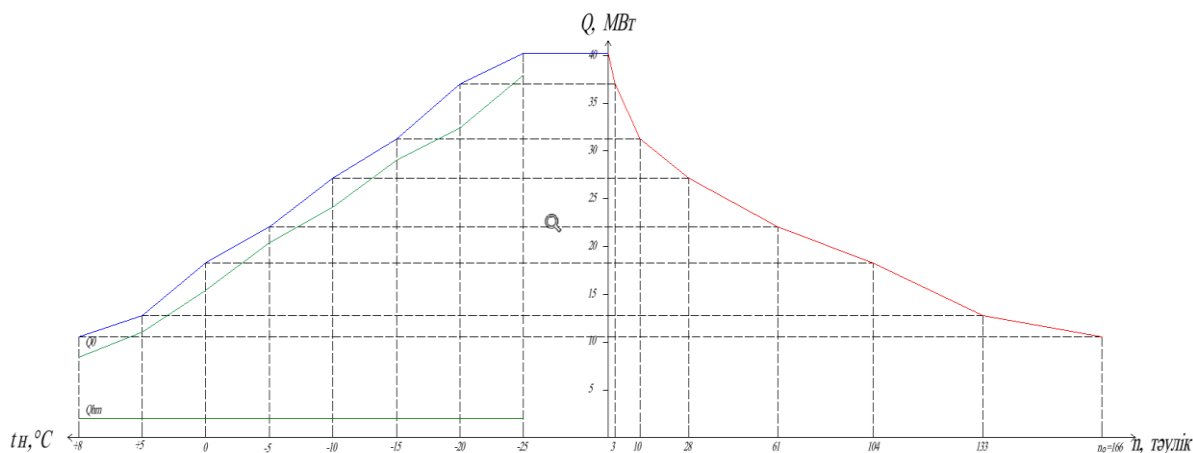
Жылытылатын мерзімде сыртқы ауа температураларының қайталану ұзақтылығы А.3-кестесінде көрсетілген.

1.1-суретте жылу ағынының сыртқы ауа температурасына тәуелділігі графигі сол жақ бөлігіне сызылды. Ал оң жағына сыртқы ауа температураларының қайталанғыштық көрсеткіштерімен ұзақтылық графигі көрсетілген.

1.3 Жабық жылумен қамту жүйелері

Тұтынушыларға ашық және жабық күйде ыстық суды жеткізуге болады. Жабық жылумен қамту жүйелері – жылу тасымалдағыштың тұйықталған контурда айналымы қамтамасыз етілетін жүйелер. Мұндай жүйеде жылу тасымалдағыш тек тұтынушы мен жылу көзінің арасында айналып, сыртқы ортамен тікелей жанаспайды. Бұл тәсіл жылу шығынын азайтып, жүйенің сенімділігі мен тиімділігін арттырады. Жабық жүйелердің негізгі ерекшелігі –

ондағы су тек бір рет қыздырылып, тұтынушы жүйесіне берілген соң, қайтадан жылу көздеріне оралуы.



1.1-сурет - Жылу ағынының сыртқы ауа температурасына қатысты тәуелділік графигі

1.3 Жабық жылумен қамту жүйелері

Тұтынушыларға ашық және жабық күйде ыстық суды жеткізуге болады. Жабық жылумен қамту жүйелері – жылу тасымалдағыштың тұйықталған контурда айналымы қамтамасыз етілетін жүйелер. Мұндай жүйеде жылу тасымалдағыш тек тұтынушы мен жылу көзінің арасында айналып, сыртқы ортамен тікелей жанаспайды. Бұл тәсіл жылу шығынын азайтып, жүйенің сенімділігі мен тиімділігін арттырады. Жабық жүйелердің негізгі ерекшелігі – ондағы су тек бір рет қыздырылып, тұтынушы жүйесіне берілген соң, қайтадан жылу көздеріне оралуы. Осылайша, су бұға айналмайды және жүйеде тұрақты қысым сақталады. Бұл жылу жүйесінің техникалық жағдайын жақсартуға, құбырлардың қызмет ету мерзімін ұзартуға мүмкіндік береді. Жабық жүйелердің артықшылықтарына жылу тасымалдағыштың аз мөлшерде булануы, жүйедегі коррозиялық процестердің бәсеңдеуі және тұтынушыларға тұрақты сападағы жылу жеткізу мүмкіндігі жатады. Сонымен қатар, энергия шығыны төмендеп, эксплуатациялық шығындар азаяды. Саялы-6 ауданын жылумен қамтуда жабық жүйені қолдану – заманауи талаптарға толық сәйкес келеді. Себебі бұл жүйе ауданның жылу қажеттілігін тиімді түрде қанағаттандыруға, ресурстарды үнемдеуге және экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

1.3.1 Жылу тасымалдағыштың температуралық параметрлерін анықтау

Температуралық графикті таңдағанда сыртқы ауаның ең төменгі есептік температурасы, ғимараттардың жылу шығыны, сондай-ақ жылу желілерінің ұзындығы мен жылу жоғалту көрсеткіштері ескеріледі. Әдетте, жылу көзінен шығатын судың температурасы ең суық күндерде 130–150 °С аралығында, ал қайтып оралатын судың температурасы 70–80 °С шегінде қабылданады.

Температуралық графикті есептеу барысында жылу беру жүйесінің тиімділігі, гидравликалық режимнің тұрақтылығы және жылу энергиясын үнемдеу мүмкіндіктері қарастырылады. Жүйедегі су температурасының дұрыс таңдалуы энергия шығынын азайтып қана қоймай, жылу желілерінің қызмет мерзімін де ұзартады.

Саялы-6 ауданын жылумен қамту үшін сыртқы ауа температурасының жыл бойғы өзгерісі және ғимараттардың жылу техникалық сипаттамалары негізінде температуралық график анықталады. Есептеу нәтижесінде алынған мәліметтер инженерлік шешімдердің негізін құрап, жүйенің сенімді әрі үнемді жұмыс істеуіне мүмкіндік береді. Жылу жіберуді сапалық реттеу жылу тасымалдағыштың есепті температураларына байланысты болады. Жылу тасымалдағыштың сыртқы ауау параметрлеріне байланысты ауытқуы мүмкіндігін ескере отырып сыртқы ауа температурасына байланысты есепті температураларды қабылдаймыз. Төменгі өрнектер арқылы жылу тасымалдаушымыз судың есепті температуралық параметрлері анықталады және оның нәтижелері кестелерге енгізілеген[5,6,9] .

Жылу желілерінің беретін құбырындағы тасымалдаушының температурасы сыртқы ауа температурасы 15°С болған кездегі мысалмен:

$$\tau_{o1} = t_i + (\tau_{жа} - t_i) \cdot Q_o^{0.75} + (\tau'_{o1} - \tau'_{жа}) \cdot Q_o, ^\circ C \quad (1.11)$$

$$\tau_{o1} = 18 + (77,5 - 18) \cdot 0,820 + (115 - 77,5) \cdot 0,767 = 96^\circ C .$$

Сыртқы ауа температурасы 15°С болған кездегі жылу желілерінің қайтатын құбырларындағы температура:

$$\tau_{o2} = \tau_{o1} - (\tau'_{o1} - \tau'_{o2}) \cdot Q_o, ^\circ C \quad (1.12)$$

$$\tau_{o2} = 96 - (115 - 70) \cdot 0,767 = 61^\circ C .$$

Элеватордан шыққан судың жылыту жүйесінің беретін құбырындағы температурасы:

$$\tau_{cm} = \tau_{o1} - (\tau'_{o1} - \tau'_{cm}) \cdot Q_o, ^\circ C \quad (1.13)$$

$$\tau_{cm} = 96 - (115 - 85) \cdot 0.767 = 73^\circ C,$$

мұндағы $Q_o = \frac{t_i - t_H}{t_i - t'_o}$ – жылыту жүйесінің салыстырмалы ағындары;

τ'_{o1} – жылу тасымалдау желісінің беретін құбырындағы есепті су температурасы, $^\circ C$;

τ'_{o2} – жылу тасымалдау желісінің қайтатын құбырындағы есепті су температурасы, $^\circ C$;

τ'_{cm} – жергілікті жылыту жүйесінің беретін құбырындағы су температурасы, $^\circ C$;

t_i – жылытылатын бөлмеге қажетті іші ауа температурасы болып есептелінеді;

$\tau'_{жа}$ – жылыту аспаптарындағы судың орташа температурасы, $^\circ C$.

Алматы қаласы бойынша жылытылатын мерзім үшін $+8^\circ C \div$ минус $25^\circ C$ дейін сыртқы ауа температураларының әрқайсысына сәйкес жылу желілеріне беретін, қайтатын және де жергілікті жылыту желісінің беретін құбырының температуралары есептелінеді.

$$G_o = \frac{Q_o}{c(\tau'_{o1} - \tau'_{o2})}, \text{кг/с} \quad (1.14)$$

$$G_o = \frac{51647}{4,19 \cdot (96 - 61)} = 352,17 \text{ кг/с}$$

мұндағы c – судың жылу сыйымдылығы $100^\circ C$ сәйкес, $\text{кДж/кг } ^\circ C$;

Q_o – жылу ағыны, Вт.

1.4 Су тасымалдағышты жылумен қамту желілері

Су тасымалдағышты жылумен қамту желілері – ғимараттарды және басқа да нысандарды жылумен қамтамасыз ету үшін суды жылу тасымалдағыш ретінде қолданатын жүйелер. Бұл жүйелерде қыздырылған су жылу көзінен тұтынушыға жеткізіледі және жылу бергеннен кейін қайтадан жылу көздеріне оралады.

Су негізіндегі жылу желілерінің негізгі ерекшелігі – олардың жылу тасымалдағышы ретінде суды қолдануы. Су жылу өткізгіштігі жоғары, экологиялық қауіпсіз және қолжетімді болғандықтан, көптеген жылу жүйелерінде ең тиімді тасымалдағыш ретінде пайдаланылады. Мұндай жүйелерде жылу шығынын азайту үшін құбырлар жақсы жылу оқшаулау материалдарымен қапталады. Су тасымалдағышты жүйелердің жұмыс істеуі үшін тұрақты температуралық және гидравликалық режим сақталуы қажет. Жүйедегі су қажетті температурада болуы үшін жылу көзінде қыздырылады және тұтынушыға жеткізіледі. Берілген және қайтарылатын судың температуралары арасындағы айырма арқылы жүйенің тиімділігі бағаланады.

Су жылу желілері тұрғын үйлер, әкімшілік ғимараттар, өндірістік нысандар сияқты әртүрлі объектілерді жылыту үшін кеңінен қолданылады. Бұл жүйелердің басты артықшылықтары – сенімділік, ұзақ мерзімді қызмет ету және техникалық қызмет көрсетуінің қарапайымдылығы.

Саялы-6 ауданын жылумен қамту жобасында да су тасымалдағышты жылу жүйесін қолдану қарастырылған. Бұл таңдау ауданның барлық талаптарын қанағаттандырып, тұрғындарға ыңғайлы әрі тұрақты жылу жеткізуге мүмкіндік береді.

1.4.1 Есепті су шығынын есептеу

Жылумен қамту жүйелерінің гидравликалық есептеулерін орындау үшін әрбір ғимараттың жылу шығынын анықтау қажет. Желілік судың шығынының нәтижесінде желдету, жылыту жүйелері және ыстық сумен қамту жүйелері үшін жеке-жеке судың ортақ шығыны есептеледі.

Желілік су шығындары екі кезең бойынша – жылыту маусымында және жылыту маусымынан тыс мерзімде анықталады.

Жылыту кезеңіндегі құбырдағы есептік су шығыны мына формуламен анықталады:

$$G_d = G_0 + G_v + K_3 G_{ihm}, \text{ кг/с} \quad (1.15)$$

$$G_d = 2.006 + 0 = 2.006 \text{ кг/с,}$$

мұндағы G_0, G_v, G_{ihm} — жылытумен желдету жүйелеріне және ыстық сумен қамтуға есептік судың шығындары, кг/с;

K_3 — ыстық сумен қамту жүйелеріне орташа судың шығынының үлесін ескеретін коэффициент.

Су шығыны анықталады:

- жылыту жүйесіне

$$G_o = \frac{Q_0 \cdot 10^3}{c(\tau'_1 - \tau'_2)}, \text{кг} / \text{с} \quad (1.16)$$

$$G_0 = \frac{82,09}{4,19 \cdot (150 - 70)} = 0,24 \text{ кг/с}$$

- желдету жүйесіне

$$G_v = \frac{Q_v \cdot 10^3}{c(\tau'_1 - \tau'_2)}, \text{кг} / \text{с} \quad (1.17)$$

$$G_0 = \frac{2,573}{4,19 \cdot (150 - 70)} = 7,68 \text{ кг/с}$$

мұндағы Q_0 — жылыту жүйесінің жүктемесі, кВт;

Q_v — желдету жүйесінің жүктемесі, кВт;

c — судың жылу сыйымдылығы 100°C сәйкес, кДж/кг $^\circ\text{C}$;

τ'_1 — жылу тасымалдау желісінің беретін құбырындағы есепті су температурасы, $^\circ\text{C}$;

τ'_2 — жылу тасымалдау желісінің қайтатын құбырындағы есепті су температурасы, $^\circ\text{C}$.

Су шығындарының нәтижелері Б.1-кестесінде көрсетілген.

1.4.2 Жылу құбырларының су шығыны есептеулері

Жылу жүйесін жобалауда гидравликалық есептеулер негізі және міндетті кезеңдердің бірі болып табылады. Бұл есептеулер жылу желісіндегі құбырлар арқылы жылу тасымалдаушысының қозғалысы кезінде болатын кедергілерді

ескере отырып, жүйенің тиімді әрі нақты жұмыс істеуін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Гидравликалық есеп жүргізу үшін ең алдымен жүйенің сызбасы жасалып, оның тармақтары мен учаскелері анықталады. Әрбір учаскедегі ағын бағыты, ұзындығы мен қажетті параметрлері ескеріліп, құбырлар диаметрі есептеледі. Құбырлар жүйесін бөлу барысында жылу жүктемесіне сәйкес материалдар мен құбыр түрлері таңдалады. Бұл кезеңде диаметрлерді дұрыс таңдау өте маңызды, өйткені ол жүйенің шығындарын, тиімділігін және ұзақ мерзімділігін анықтайды.

Есептеу кезінде құбыр ішіндегі қозғалыстың тұрақты болуын қамтамасыз ету үшін, гравитациялық жүйелерде құбырлардың көлбеулігі кемінде 25 мм болуы шарт. Сонымен қатар, гидравликалық есептеу барысында кедергі коэффициенті $K_0 = 0,0005$ мәнінен аспауы қажет.

Құбыр диаметрін таңдау тек гидравликалық тұрғыда емес, сонымен қатар экономикалық және техникалық жағынан да тиімді болуы керек. Жүйенің ұзақ мерзімділігін арттыру үшін, артық қысым, тозу және материалдық шығындар да ескерілуі тиіс.

Жылу желісінде негізгі мақсат – жылу тасығышты тұтынушыға дейін қажетті мөлшерде және қысымда жеткізу. Осы мақсатта жүйенің негізгі және тармақталған бөліктеріндегі қысымның төмендеуі есептеліп, бұл жоғалту белгілі бір шекте аспауы қажет. Жобалау нормаларына сәйкес, магистраль бөлігіндегі қысым жоғалтуы 300 Па/м, ал тармақталған бөлігінде — 80 Па/м аспауы керек.

Қысым жоғалуы келесі формула бойынша есептеледі:

$$\Delta P = \Delta P_f + \Delta P_m, \text{ Па} \quad (1.18)$$

мұндағы ΔP_f – үйкеліс салдарынан туындайтын қысым жоғалуы, ал ΔP_m – жергілікті кедергілерге байланысты қысым шығыны.

Ұзындығында қысымның шығынын анықтаймыз:

$$\Delta P_l = \Delta R_l \cdot l, \text{ Па} \quad (1.19)$$

мұндағы R_l – 1 метр шаққандағы қысымды жоғалту, Па/м;

l – құбыр учаскесінің ұзындығы, м.

Жүйе бойынша судың қозғалыс жылдамдығы 3,5 м/с аспауы тиіс, өйткені бұл мән жүйенің сенімді әрі үнемді жұмысын қамтамасыз етеді.

Жергілікті кедергілерде болатын қысым жоғалту келесі формуламен анықталады:

$$\Delta P_m = \Delta R_l \cdot l \cdot \alpha, \text{ Па} \quad (1.20)$$

мұндағы α — теңелткіш элементтердің эквивалентті ұзындықтағы мәні.

Құбырлар арасындағы қысым жоғалтуды талдау арқылы әр учаскеде арын мәндері есептеліп, жүйенің гидравликалық тиімділігі тексеріледі.

Құбыр учаскелеріндегі нақты қысым жоғалуын анықтау үшін келесі мысал қарастырылады мысалы ҚТ1-ҚТ2:

$$\Delta P = \Delta R_{\text{л}} \cdot (1 + \alpha) = R_{\text{л}} \cdot l_{\text{нр}}, \text{ Па} \quad (1.21)$$

$$\Delta P = 60,9 \cdot 123,94 \cdot (1 + 0,3) = 9812,33 \text{ Па}$$

мұндағы $l_{\text{нр}}$ — учаскінің есептелінген ұзындығы, м.

Қысым жоғалуының нәтижесінде туындайтын арын (жоғары көтерілу биіктігі):

$$\Delta H = \frac{\Delta P}{\rho \cdot g}, \text{ м} \quad (1.22)$$

$$\Delta H = \frac{9812,33}{1000 \cdot 9,81} = 96,259 \text{ м}$$

мұндағы g — еркін түсу үдеуі, қабылданады $9,81 \text{ м/с}^2$;

ρ — судың тығыздығы, қабылданады 1000 кг/с .

Жоғарыда келтірілген өрнектер мен қағидалар негізінде жылу жүйесіндегі барлық құбыр учаскелерінің гидравликалық тұрақтылығы бағаланып, жүйенің толыққанды әрі сенімді жұмыс істеуіне қажетті жағдайлар жасалады.

Жылу желілері бас магистралі жылытылатын және жылытылмайтын мерзім үшін гидравликалық есеп мәндері Б.2 мен Б.3-кестелерінде көрсетілген.

Жылу желілерінің тарамының гидравликалық есебінің (АҚ-ҚТ43) нәтижелері жылытылатын және жылытылмайтын мерзім үшін Б.4 мен Б.5-кестелерінде көрсетілген.

Жыл желілерінің тарамдарының гидравликалық есебінің (ҚТ7-ҚТ26) нәтижелері жылытылатын мерзім үшін Б.6-кестесінде көрсетілген.

1.4.3 Жылу құбырларындағы гидравликалық есептеулер нәтижелері

Гидравликалық есептің басты мақсаты — жылу жүйесінде судың қозғалысына кедергі келтіретін қысым жоғалтуларын анықтап, оларды реттеу арқылы жүйенің тұрақты жұмысын қамтамасыз ету. Есеп жүргізу барысында

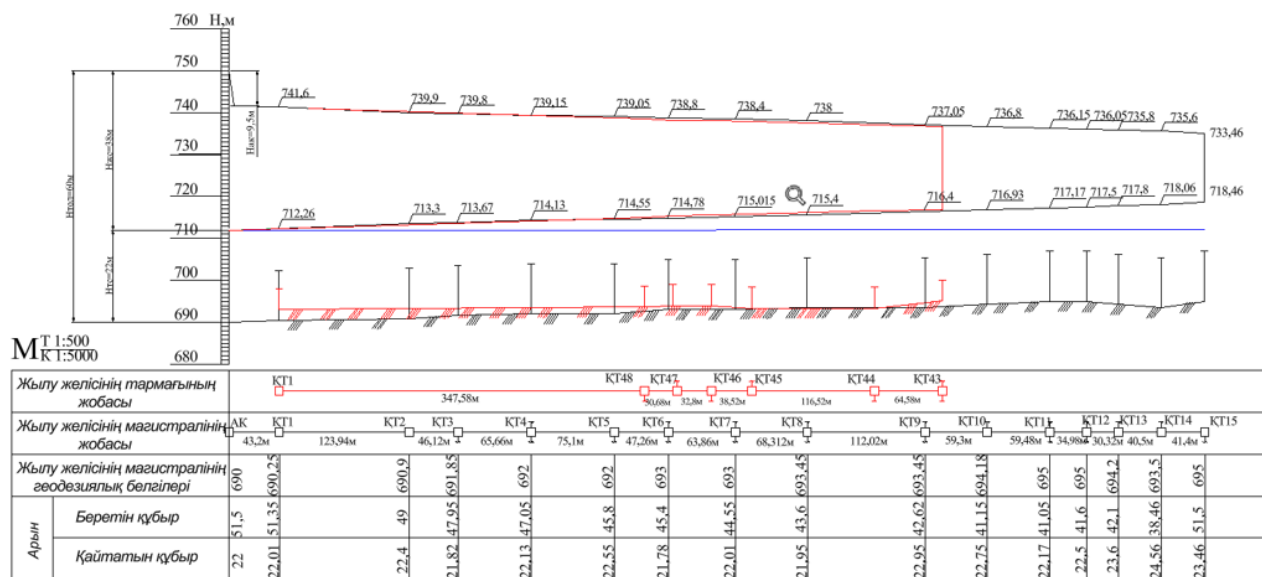
әрбір учаскедегі құбырдың ұзындығы, диаметрі, судың қозғалыс жылдамдығы мен шығыны есепке алынады.

Құбырлар бойымен қозғалған кезде су үйкеліс пен жергілікті кедергілерге байланысты қысым жоғалтады. Осыны ескере отырып, құбырдың әр учаскесіне түсетін жүктеме мен арынның өзгерісі есептеледі. Жүйенің ең ұзын тармағы, яғни гидравликалық тұрғыдан ең ауыр жол негізгі есептік бағыт ретінде алынады.

Есеп нәтижесінде анықталған көрсеткіштер:

- Құбыр учаскесіндегі су шығыны;
- Қысым жоғалтудың үйкелістен болатын бөлігі;
- Қосымша кедергілерден туындайтын қысым шығыны;
- Қажетті арын мөлшері;
- Құбырдың ішкі диаметрі;
- Су қозғалысының жылдамдығы.

Әрбір учаске бойынша есептелген мәліметтер арнайы есеп кестесіне енгізіледі. Бұл кестеде құбырлардың типі, ұзындығы, тармақ саны, шартты белгілері және гидравликалық параметрлері толық көрсетіледі. Кестенің соңында жүйенің жалпы гидравликалық кедергісі мен оны өтейтін циркуляциялық сорғының қажетті арын шамасы есептеледі. Сосын пьезометрлік график тұрғызылады:



1.2-сурет – Пьезометрлік график

Саялы-6 шағын ауданындағы жылу желісінің жалпы ұзындығы мен жылу жүктемесіне сәйкес, есептеулер нәтижесінде құбырлардың диаметрлері мен гидравликалық сипаттамалары жүйенің тиімді жұмысын қамтамасыз ететіндей

таңдалды. Жүйедегі арын шамасы сорғының қуатына сәйкес келеді, бұл су айналымының тұрақтылығын көрсетеді.

1.5 Жылу жүйесіне арналған сорғыны таңдау

Жылумен жабдықтау жүйесінде сорғы (сорап) – жылу тасымалдаушыны жүйе бойынша үздіксіз айналдырып тұратын негізгі элементтердің бірі. Оның дұрыс таңдалуы құбырлар бойымен судың қажетті жылдамдықпен және қысыммен қозғалуы үшін аса маңызды.

Сорғы таңдау үшін келесі көрсеткіштер ескеріледі:

- Жылу жүйесінің гидравликалық кедергісі;
- Су шығыны (есептік ағын мөлшері);
- Қажетті арын (напор) – жүйе бойымен қысым жоғалуын өтеу үшін қажет.

$$G_{жс} = G_d = G_o + G_v \cdot 3.6, \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (1.22)$$

$$G_{жс} = 119,46 \cdot 3,6 = 430,056 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

Сорғының арын шамасын анықтау үшін мына формула қолданылады:

$$H_{жс} = H_{жж} + H_T + H_{жк}, \text{ м} \quad (1.23)$$

$$H_{жс} = 28,5 + 22 + 9,5 = 60\text{м},$$

мұндағы $H_{жж}$ – жылу желілеріндегі арынның жалпы жоғалуы;

H_T – жылу желілеріндегі соңғы тұтынушының арынның жалпы жоғалуы;

$H_{жк}$ – жылу көзіндегі арынның жоғалуы.

Желілік сораптың орнатылу минимальді саны екі дана, оның біреуі қосалқы болып есептелінеді. Желілік сорғыш түрлері СЭ, Д және СД.

Таңдалынатын сораптың түрі СЭ – 800-100-11-С, жылу көзіне екі дана қойылады:

- өнімділігі – 800 м³/сағ;
- арын – 100м;
- айналу жиілігі – 1500 айн/мин;
- рұқсат етілген кавитациялық қор – 5,5м;
- қуаты – 273кВт;
- ПӘК 81%.

Сорғының жұмыс нүктесі – су шығыны мен арынның сәйкес келетін жері. Таңдалатын сорғы дәл осы нүктеде тұрақты әрі тиімді жұмыс істеуі қажет. Егер сорғы тым қуатты болса – ол энергияны артық жұмсайды және құбырларда артық қысым туғызады. Ал қуаты жеткіліксіз болса – жүйеде айналым жеткіліксіз болады, бұл жылу жеткізуде ақауға әкеледі.

Жобаланып отырған Саялы-6 шағын ауданы үшін есептелген гидравликалық кедергілер мен су шығындары негізінде орташа қысымды, үш жылдамдықты циркуляциялық сорғы таңдалады. Жиі қолданылатын маркалар қатарына: Grundfos UPS, Wilo Star-RS, DAB Evosta жатады. Бұл сорғыларды пайдалану жүйенің сенімді жұмыс істеуін қамтамасыз етеді және техникалық қызмет көрсету тұрғысынан да тиімді.

Сорғыны таңдау кезінде мына талаптар да ескеріледі:

- Жүйе ұзындығы мен тармақтар саны;
- Жылу жүктемесі мен сорғының өнімділігі;
- Қызмет мерзімі мен техникалық сенімділігі;
- Қуат шығыны мен үнемділік көрсеткіші.

Жүйенің біркелкі жұмыс істеуі үшін сорғыға арнайы кері клапан, сүзгі (грязевик) және шар клапандар орнатылады. Бұл элементтер сорғыны ұзақ пайдалануға және ақаусыз жұмысқа мүмкіндік береді.

1.6 Жылу жүйесін монтаждау тәртібі

Жобаланған жылумен жабдықтау жүйесін іске асыру үшін құрылыс-монтаж жұмыстары нақты тәртіппен, нормативтік талаптарға сәйкес жүргізілуі қажет. Монтаждың дұрыс орындалуы – жүйенің ұзақ әрі сенімді жұмыс істеуінің негізгі шарты.

Жүйе элементтерін орнату кезінде мынадай негізгі сатылар орындалады:

Дайындық жұмыстары

- Құрылыс алаңын ұйымдастыру, қажет болған жағдайда уақытша жолдар мен электрмен жабдықтау желілері тартылады;
- Құрылыс техникасы мен құрал-жабдықтар жеткізіледі;
- Жоба сызбалары мен сметалық құжаттар тексеріліп, жұмыс орындарына беріледі.

Құбыр жолдарының трассасын белгілеу

- Құбыр өтетін жолдардың нақты бағыты сызба бойынша жергілікті жерде белгіленеді;
- Жер жұмыстары басталар алдында инженерлік желілер (су, кәріз, байланыс) тексеріледі;
- Құрылыс нормалары мен қауіпсіздік талаптарына сәйкес жұмыстар жүргізіледі.

Жер қазу және құбыр төсеу

- Құбырлар төселетін траншеялар қазылады, түбі тегістеліп, құм төсемі жасалады;

- Құбырлар сызба бойынша жиналып, дәнекерлеу жұмыстары жүргізіледі;
- Жылу оқшаулағыш қабат орнатылады (мысалы, ППУ қабық).

Арматура мен тірек элементтерін орнату

- Шар клапандар, кері клапандар, компенсаторлар және тіректер белгіленген орындарға орнатылады;

- Құбырларды бекіту үшін жылжымалы және жылжымайтын тіректер қолданылады.

Қысыммен сынау (опрессовка) және жуып шаю

- Құбыр жүйесі қысыммен сынақтан өткізіледі — бұл кезеңде ақаулар мен герметикалық бұзылыстар анықталады;

- Арнайы ерітіндімен немесе сумен жүйе толықтай жуылады.

Автоматика мен басқару құрылғыларын қосу

- Температура, қысым датчиктері, қауіпсіздік құрылғылары және сорғылар орнатылады;

- Басқару панелі мен диспетчерлік бақылау құрылғылары іске қосылады.

Жүйені іске қосу және реттеу

- Жүйеге жылу тасымалдаушы жіберіліп, температура мен қысым біртіндеп қалыпты мәнге жеткізіледі;

- Су айналымы мен гидравликалық тепе-теңдік тексеріледі;
- Барлық тораптар мен құрылғылар реттеліп, толық сынақтан өтеді.

Осылайша, жүйені монтаждау нақты ретпен және нормативтік құжаттарға сәйкес орындалуы керек. Бұл жобаның техникалық және эксплуатациялық талаптарға толық жауап беруін қамтамасыз етеді.

1.6.1 Жылумен жабдықтау жүйесінің экономикалық тиімділігі

Инженерлік жобаларды бағалауда техникалық шешімдермен қатар, олардың экономикалық тиімділігі де басты назарға алынады. Жылумен қамту жүйесінің жобалық шешімдерін жүзеге асыру кезінде құрылысқа, жабдыққа, монтажға және пайдалануға кететін шығындар есепке алынады. Бұл көрсеткіштер жүйенің өзін-өзі ақтау мерзімін және жалпы тиімділігін анықтауға мүмкіндік береді.

Жобаланып отырған Саялы-6 шағын ауданын жылумен қамтамасыз ету жүйесіне байланысты шығындар келесі негізгі топтарға бөлінеді:

Капиталдық шығындар (инвестициялық)

Оған келесі шығын түрлері кіреді:

- Жобалау және зерттеу жұмыстары;

- Жабдықтарды сатып алу (қазандық, сорғы, арматуралар);
- Құбырлар мен қосымша құрылғылар;
- Құрылыс-монтаж жұмыстары;
- Автоматика және басқару жүйесін орнату.

Пайдалану шығындары

Жылу жүйесі іске қосылғаннан кейінгі тұрақты шығындар:

- Жанармай немесе энергия тасымалдаушыларға кететін шығын;
- Жұмысшы қызметіне арналған еңбекақы және әлеуметтік төлемдер;
- Сервистік қызмет көрсету мен жөндеу шығындары;
- Суды дайындау және химиялық тазарту.

Техникалық-экономикалық көрсеткіштер

Экономикалық талдауда жүйенің тиімділігі мына көрсеткіштер арқылы бағаланады:

- Жылу энергиясының өзіндік құны (теңге/Гкал);
- Жүйенің өзін-өзі ақтау мерзімі;
- Энергия үнемдеу деңгейі;
- Инвестицияның тиімділік коэффициенті.

Энергия үнемдеуші технологиялардың әсері

Жоба барысында заманауи тиімді жабдықтар (мысалы, айналмалы жылу алмастырғыштар, энергосақтағыш сорғылар) қолданылғандықтан, отын-энергетикалық ресурстардың тұтыну мөлшері азаяды. Бұл, өз кезегінде, жүйенің жыл сайынғы эксплуатациялық шығындарын төмендетеді.

Экономикалық тиімділікті арттыру үшін:

- Артық шығын әкелетін элементтер қысқартылды;
- Оптималды диаметрдегі құбырлар таңдалды;
- Автоматты басқару жүйелері енгізілді;
- Жұмыс режимін реттеудің тиімді тәсілдері қолданылды.

Жоғарыда айтылғандар негізінде, Саялы-6 шағын ауданына арналған жылумен жабдықтау жүйесі техникалық жағынан сенімді және экономикалық тұрғыдан үнемді шешім ретінде ұсынылады.

2 Құрылыс өндірісінің технологиясы

2.1 Жобаланған құрылыс нысанының сипаттамасы

Жобаланған жылумен жабдықтау желісі Алматы қаласы, Саялы-6 шағын ауданында орналасқан. Нысан – сыртқы жылу желісінің негізгі магистралі.

Құбырды төсеу әдісі ретінде каналсыз жер асты төсеу тәсілі таңдалған. Жылу трассасының жалпы ұзындығы – 911,65 метр.

Техникалық сипаттамалар:

- Құбыр тораптарының саны — 12 дана;
- Сальникті теңелткіштердің саны — 9 дана;
- Жылу желісі жүретін аймақ — жүргіншілер жолағымен қиылысатын бөлік;
- Қапталатын элементтер: көше — 6 м, тротуар — 2 м, газ құбыры — 23 м;
- Жердің геологиялық типі — саздақ, ірі түйіршікті құм аралас топырақ;
- Жер қазу жұмыстарының орташа тереңдігі — 1,3 м;
- Құбырды төсеу мерзімі — жылы мезгілде жүзеге асырылады.

2.2 Құрылыс жинақтау жұмыстарының көлемін есептеу

Дайындық жұмыстары:

Құбыр төселетін траншеяны дайындау үшін алдымен жердің үстіңгі қабатын өңдеу қажет. Бұл өңдеу траншеяның жобалық енінен 10 см-ге артық етіп жүргізіледі.

- Жобалық ені — 2,4 м;
- Өңделетін ен — 2,6 м.

Құбыр трассасы бойынша траншея ұзындығы — 911,65 м.

Жер қабатын өңдеу ауданы:

- Құбыр диаметрі $d = 350$ мм үшін: $S = 2,6 \cdot 17,4 = 45,24 \text{ м}^2$
- Құбыр диаметрі $d = 300$ мм үшін: $S = 2,5 \cdot 267,6 = 669 \text{ м}^2$
- Құбыр диаметрі $d = 250$ мм үшін: $S = 2,3 \cdot 102 = 234,6 \text{ м}^2$
- Құбыр диаметрі $d = 175$ мм үшін: $S = 2,15 \cdot 102 = 219,3 \text{ м}^2$
- Құбыр диаметрі $d = 150$ мм үшін: $S = 2,05 \cdot 74,6 = 152,93 \text{ м}^2$
- Құбыр диаметрі $d = 125$ мм үшін: $S = 2 \cdot 40,4 = 80,8 \text{ м}^2$
- Құбыр диаметрі $d = 100$ мм үшін: $S = 1,9 \cdot 24 = 45,6 \text{ м}^2$
- Құбыр диаметрі $d = 80$ мм үшін: $S = 1,8 \cdot 27,2 = 48,96 \text{ м}^2$

$$\sum S = 1496.43 \text{ м}^2$$

2.3 Құбырларды төсеу және жинақтау жұмыстарын орындау тәртібі

Жылу жүйесінің құрылыс-монтаж жұмыстары нақты ретпен және жобалық-сметалық құжаттарға сай жүзеге асырылады. Жұмыстар бірнеше кезеңге бөлініп, әрқайсысы арнайы техника мен еңбек қауіпсіздігін сақтау талаптарын ескере отырып жүргізіледі.

Траншея дайындау және негіз дайындау

Құбыр төселетін траншея белгіленген жоспар бойынша қазылады. Төсемнің табаны тегістеліп, тығыздалады және қажетті жағдайда құм немесе киыршық тас қабаты төселеді. Бұл төсем құбырларға берік тірек болуымен қатар, дренаждық қызмет атқарады.

Құбырларды төсеу

Төсеу жұмыстары дайындалған траншеяға жобалық еңістік пен белгі бойынша жүргізіледі. Құбырлар автокранмен немесе арнайы жүк көтергіш құрылғылармен түсіріледі. Құбырлар арасындағы түйіспелер дұрыс бағыттталып, дәнекерлеуге дайындалады.

Дәнекерлеу жұмыстары

Құбырлар арасындағы қосылыстар электр дәнекерлеу әдісімен орындалады. Дәнекерлердің сапасы арнайы бақылаудан өтеді (визуалды және ультрадыбыстық әдіспен). Дәнекерлеу аяқталғаннан кейін, тігістер тазаланып, коррозияға қарсы өңдеу жүргізіледі.

Жылу оқшаулау орнату

Құбырлар мен дәнекерленген қосылыстарға жылу оқшаулағыш материалдар (мысалы, пенополиуретан немесе минералды мақта) орнатылады. Оқшаулау қабатынан кейін қорғаушы қабық (полиэтилен немесе қаңылтыр) жабылады. Бұл жүйені ылғалдан және сыртқы зақымданудан қорғайды.

Қысыммен сынау (опрессовка)

Жүйе толығымен құрастырылып болған соң, құбырлар қысыммен тексеріледі. Опрессовка процесінде су немесе ауа беріледі және жүйеде ағып кету немесе герметикалық ақаулар бар-жоғы бақыланады. Сынақтар арнайы журналға тіркеледі.

Қайтармалы көму жұмыстары

Сынақтан кейін траншея құбырдың айналасын біртіндеп топырақпен көму арқылы жабылады. Қайтармалы топырақ қабат-қабатымен нығыздалады, ал бетті тегістеу жұмыстары аяқталады.

2.4 Құрылыс өндірісі жұмыстарын ұйымдастыру және мерзімдік жоспары

Жылу желілерін салу кезінде құрылыс-монтаж жұмыстарының реттілігі мен уақытылы орындалуы жобаның сапалы әрі белгіленген мерзімде аяқталуына тікелей әсер етеді. Сондықтан жұмыстарды дұрыс ұйымдастыру мен жоспарлау — табысты құрылыс процесінің негізгі бөлігі.

Жұмыстарды ұйымдастыру принциптері:

- Әрбір кезең нақты реттілікпен орындалады: траншея қазу → төсем дайындау → құбыр төсеу → дәнекерлеу → оқшаулау → қысыммен сынау → траншеяны көму;
- Бір мезгілде бірнеше учаскеде қатар жұмыс жүргізу арқылы уақыт үнемделеді;
- Қажетті техника, құрал-жабдықтар мен материалдар алдын ала жеткізіледі;
- Жұмысшыларға техникалық қауіпсіздік бойынша нұсқаулық өткізіледі.

Жұмыстың мерзімдік кестесі:

Жылу трассасының ұзындығы — 911,65 метр. Орташа бригада өнімділігіне қарай жұмыстың жалпы ұзақтығы жазғы маусымда — 1–30 күн шамасында жоспарланады.

Орташа және максималды жұмысшы саны:

$$m_{\text{орт}} = \frac{\Sigma Q}{T} = \frac{453}{30} = 15 \text{ адам} \quad (2.1)$$

$$K = \frac{m_{\text{max}}}{m_{\text{орт}}} = \frac{24}{15} = 1,6 \quad (2.2)$$

Кесте -2– Жұмыстардың орташа ұзақтылығы

Жұмыс түрі	Орташа ұзақтылығы
Жер жұмыстары	4 күн
Құбырларды төсеу	5 күн
Дәнекерлеу жұмыстары	6 күн
Жылу оқшаулау орнату	4 күн
Қысыммен сынау	2 күн
Қайта көму жұмыстары	3 күн
Қосымша дайындықтар	1-2 күн

Жұмыс көлемі мен күрделілігіне қарай, кей кезеңдерінде қосымша жұмыс күші немесе ауысым енгізілуі.

Құрылыс-монтаж жұмыстарын орындау барысында жұмысшылардың өмірі мен денсаулығын қорғау — басты міндеттердің бірі. Осы мақсатта еңбек қауіпсіздігін сақтау талаптары мен нормативтері толық орындалуы қажет. Қауіпсіздік техникасын сақтау арқылы өндірістік жарақаттардың және апаттық жағдайлардың алдын алуға болады.

2.5 Жұмысшыларды қауіпсіздік техникасымен қамтамасыз ету

Жұмыс басталар алдында барлық жұмысшыларға арнайы нұсқама (инструктаж) өткізіледі. Нұсқамаға:

- Құрылыс алаңындағы қауіп көздері туралы ақпарат;
- Құрал-сайманды дұрыс қолдану ережелері;
- Апат болған жағдайда іс-қимыл тәртібі кіреді.

Әр жұмысшы арнайы жұмыс киімімен, қорғаныс каскамен, қолғаппен, құлаққаппен және қажет болған жағдайда респираторлармен қамтамасыз етілуі тиіс.

2.6 Жұмыс аймағын ұйымдастыру

Құрылыс алаңы қоршалып, ескерту белгілері орнатылады. Өтетін адамдар мен көлік қозғалысы үшін қауіпсіз маршруттар қарастырылады. Қазылған траншеялардың маңайы арнайы тақтайлармен немесе сигналдық лентамен белгіленеді.

Электр құралдары, дәнекерлеу жабдықтары және жүк көтергіш техникалар тек білікті мамандардың басқаруында болады. Ашық отпен жұмыс жүргізілсе, өрт қауіпсіздігі ережелері қатаң сақталады.

2.7 Жарақат алу қауіптері және олардан қорғану шаралары

Жылу желілерін монтаждау кезінде төмендегі қауіптер болуы мүмкін:

- Биіктен құлау;
- Жабдықтар мен құбырлардың құлауы;
- Электр тоғымен зақымдану;
- Ауыр заттарды көтеру кезіндегі бұлшықет пен сүйек жарақаттары;
- Улы газдармен улану немесе тұншығу (жабық кеңістікте жұмыс істегенде).

Қауіптерден қорғану үшін:

- Қауіпсіздік белбеулері, көзілдіріктер, құлақ тығындары қолданылады;
- Жұмыс аумағында жедел жәрдем қобдишасы және өрт сөндіргіштер болуы міндетті;
- Апаттық шығу жолдары мен эвакуация жоспарлары алдын ала дайындалады.

2.8 Электр қауіпсіздігі және дәнекерлеу жұмыстары

Электр құралдары мен дәнекерлеу жабдықтары:

- Жермен дұрыс қосылуы;
- Оқшаулағышы бұзылмаған болуы;
- Жұмыс соңында міндетті түрде өшірілуі тиіс.

Электр доғалы дәнекерлеу кезінде оператор арнайы жарқылға төзімді маскамен және термостойкий киіммен жабдыкталуы қажет.

2.9 Жұмыс уақыты және демалыс тәртібі

Жұмысшылардың еңбек кестесі еңбек заңнамасына сәйкес бекітіледі:

- Бір ауысым – 8 сағат;
- Демалыс күндері – заңды тәртіппен;
- Ауыр жұмыстардан кейін міндетті демалыс немесе ауыспалы жұмыс ұйымдастырылады.

3 Экономикалық бөлім

3.1 Техникалық және экономикалық негіздеме

Бұл бөлімде Саялы-6 шағын ауданын жылумен қамту жүйесін іске асыруға қажетті қаржылық шығындар егжей-тегжейлі қарастырылады. Жобада пайдаланылған барлық құрылыс материалдары мен орындалған жұмыстардың құны “SANA–2001” бағдарламасы арқылы сметалық есептеулермен есептеліп көрсетілді. Есеп нәтижелері смета баптарымен толық қамтылған және кестелерде жүйеленген түрде ұсынылған.

3.2 Жүйені пайдалану кезіндегі шығындарды есептеу

Жылу жүйесі пайдалануға берілгеннен кейін оның тұрақты жұмысын қамтамасыз ету үшін жыл сайынғы эксплуатациялық шығындар есептеледі. Бұл шығындар жүйенің техникалық қызмет көрсетуіне, энергия тасымалдаушыларға, сорғылардың жұмысын қамтамасыз етуге және жөндеу жұмыстарына жұмсалады.

Аудандық қазандықтан өндірілетін жылу энергиясының бірлік өзіндік құны осы эксплуатациялық шығындарды негізге ала отырып анықталады. Бұл – жылу жүйесінің тиімділігін бағалаудағы маңызды экономикалық көрсеткіштердің бірі болып табылады.

Жобалық деректер негізінде:

- Құбыр ұзындығы: 911,65 м
- Құбыр диаметрі: 300–350 мм
- Төсеу әдісі: каналсыз, жер асты
- Дәнекерлеу түйіндері: 20 дана
- Сорғы жабдығы: 1 дана
- Жұмыс түрлері: траншея қазу, төсеу, дәнекерлеу, оқшаулау, қысыммен сынау, көму.

$$C = C_{п.т} + C_{пер} + C_{обл} + C_a + C_{трк} + C_{оэ}, \text{ мың тг/жыл,} \quad (3.1)$$

мұндағы $C_{п.т}$ – жылу желілеріндегі жылу жоғалу құны, мың тг/жыл;

$C_{пер}$ – жылу тасымалдағышты тартуға қажетті электроэнергия құны, мың тг/жыл;

C_a – амортизациялық шығарымдар, мың тг/жыл;

$C_{трк}$ – бірқалыпты жөндеу, кезектік жөндеулерге кететін шығындар, мың тг/жыл;

$C_{оэ}$ – қосалқы пайдалану кезіндегі шығындар, мың тг/жыл.

$$\begin{aligned} C_{п.т} &= 0,05 \cdot C_{кт}, \text{ мың тг/жыл,} \\ C_{п.т} &= 0,05 \cdot 3\,919\,200 = 195\,960 \text{ мың тг/жыл,} \end{aligned}$$

мұндағы $C_{кт}$ – отынға қажетті шығындар, тең/жыл;

$$C_{кт} = \frac{\sum Q_{жыл} \cdot 1,2}{29,4 \cdot \eta} \cdot S_m, \text{ мың тең/жыл} \quad (3.2)$$

мұндағы S_m – табиғи газдың құны 24,31 мың теңге;

$\sum Q_{жыл}$ – жылдық жылу жүктемесі, Дж/жыл;

η – аудандық қазандықтың пайдалы әсер коэффициенті.

$$C_{кт} = \frac{3159865,1 \cdot 1,2}{29,4 \cdot 0,8} \cdot 24,31 = 3\,919\,200 \text{ мың тең/жыл}$$

Жылу тасымалдағышты тартуға қажетті энергия:

$$C_{пер} = D_{пер} \cdot h \cdot S_{г} \quad (3.3)$$

$$C_{пер} = 140,74 \cdot 4008 \cdot 24,32 \cdot 10^{-3} = 13718,57 \text{ мың тең/жыл}$$

мұндағы $D_{пер}$ – энергия пайдалану қуаттылығы, кВт/сағ;

h – сораптың бір жылдағы жұмыс істеу уақыты, сағ/жыл;

$S_{г}$ – энергия бағасы, 24,32 теңге/кВт.

$$D_{пер} = \frac{G_s \cdot H}{367 \cdot \eta}, \text{ кВт/сағ} \quad (3.4)$$

$$D_{пер} = \frac{459,756 \cdot 91}{367 \cdot 0,81} = 140,74 \text{ кВт/сағ}$$

мұндағы G_s – бір сағатта айналатынн жылу тасымалдағыш, т/сағ;

H – желідегі есепті арын, м;

η – сораптың ПЭК-і.

Жылу желілерін қадағалауға арналған шығын:

$$C_{обс} = 0,04 \cdot K_{мен}, \text{ мың тең/жыл} \quad (3.5)$$

$$C_{обс} = 0,04 \cdot 50310,35 = 2012,414 \text{ мың тең/жыл}$$

мұндағы $K_{тен}$ – жылу желілерінің сметалық бағасы, мың теңге.

Амортизациялық бөлулер:

$$C_a = \frac{K \cdot H_a}{100}, \text{ мың тең/жыл} \quad (3.5)$$

$$C_a = 0,05 \cdot 50310,35 = 2515,51 \text{ мың тең/жыл}$$

Реттік және жалпы жөндеу жұмыстарына қажетті шығын:

$$C_{ткр} = 0,25 \cdot C_a, \text{ мың тең/жыл} \quad (3.6)$$

$$C_{ткр} = 0,25 \cdot 2515,51 = 628,879 \text{ мың тең/жыл}$$

Жалпы эксплуатациялық шығын:

$$C_{ткр} = 0,25 \cdot (C_a + C_{обл} + C_{ткр}), \text{ мың тең/жыл} \quad (3.7)$$

$$C_{ткр} = 0,25 \cdot (2012,414 + 2515,51 + 628,879) = 1289,19 \text{ мың тең/жыл}$$

Жылу желілеріндегі жылдық эксплуатационды шығыны:

$$C_{ткр} = 110\,775 + 10778,7 + 2012,4 + 2515,5 + 628,9 + 1289,2 = 18\,335 \text{ мың тең/жыл.}$$

Жылу желілеріндегі келтірілген шығын анықталады:

$$П = C + E_n + K_m, \text{ мың тең/жыл} \quad (3.8)$$

$$П = 42591,4 + 0,15 \cdot 50310,35 = 50137,95 \text{ мың тең/жыл.}$$

Табыстылық коэффициенті анықталады:

$$P = \frac{(Ц - C_c) \cdot \sum Q_{жыл}}{K}, \% \quad (3.9)$$

$$P = \frac{(4,358 - 1,07) \cdot 409039}{50310,35} = 2,6\%.$$

Шығындарды өтеу мерзімі:

$$P = \frac{K}{(Ц - C_c) \cdot \Sigma Q_{жыл}}, \text{ жыл} \quad (3.10)$$

$$P = \frac{50310,35}{(4,358 - 1,07) \cdot 409039} = 3,7 \text{ жыл.}$$

Техника-экономикалық жұмыс түрі көрсеткіштері В.1-кестесінде көрсетілген.

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобада Алматы қаласындағы Саялы-6 шағын ауданын жылумен қамтамасыз ету жүйесі жан-жақты зерттеліп, жобаланды. Жұмыс барысында заманауи талаптарға сай жылу көзін, жылу желілерін және тұтынушыларға дейінгі жылу жеткізу жүйесін тиімді ұйымдастыру жолдары қарастырылды.

Жылу жүктемелерінің есептік көрсеткіштеріне сүйене отырып, ауданға қажетті жылу қуаты анықталып, жүйенің гидравликалық есебі жүргізілді. Құбыр диаметрлері, су шығыны, қысым жоғалтулары мен сорғы қуаты есептеліп, жүйенің сенімді және үнемді жұмыс істеу параметрлері белгіленді.

Жобада:

- Жылу жүйесінің сызбалық және монтаждық шешімдері құрылды;
- Құрылыс-монтаж жұмыстарының кезеңдері мен технологиясы айқындалды;
- Экономикалық тиімділік есептеліп, жобаның өзін-өзі ақтау мерзімі қарастырылды;
- Қауіпсіздік техникасы мен еңбек қорғау талаптары ескерілді.

Жылу желілерін жобалау барысында қазіргі заманғы материалдар мен технологиялар қолданылды. Әсіресе, пенополиуретанмен оқшауланған каналсыз төсеу әдісі және энергия үнемдеуші сорғы жабдықтары жүйенің эксплуатациялық сенімділігін арттыруға мүмкіндік берді.

Орындалған жоба техникалық тұрғыдан негізделген, экономикалық жағынан тиімді, әрі қауіпсіздік талаптарына сай келетін шешім ретінде ұсынылады. Бұл жүйе Саялы-6 шағын ауданын толыққанды және тұрақты жылумен қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 ҚР ҚН 2.04-01-2017 Құрылыстық климотология. Астана: ҚР ИжСМ Құрылыс істері комитеті, 2017. -91б.
- 2 Применение нетрадиционных источников в теплоснабжении: И.Н.Прокопеня, А. А. Матявин., 2016 г. — 152 стр.
- 3 Жылу өндіргіш қондырғылар: оқу құралы / Б. Ә. Унаспеков; Қ. И. Сәтбаев атындағы Қаз. ұлт. техн. зерттеу ун-ті. - Алматы : ҚазҰТЗУ, 2018. - 188 б.
- 4 Темірбетон бұйымдарының технологиясы : оқулық / К. Ақмалайұлы; ҚР білім ж-е ғылым мин-гі; Сәтбаев ун-ті. –Алматы : Сәтбаев университеті, 2020. – 281 б.
- 5 Испытание строительных конструкций. Генрих Владимирович Авдейчиков. Москва, 2016.
- 6 Жылуэнергетика терминдерінің түсіндірме сөздігі (қазақша-орысша, орысша-қазақша) = Толковый словарь теплоэнергетических терминов (казахско-русский, русско-казахский словарь) / А. Б. Алияров [et al.]. - Алматы : Дәуір, 2015. - 410 б.
- 7 Инженерлік желілер және жабдықтар. оқу құралы / Ә. Қ. Қадырбаев, Д. Ә. Қадырбаев, С. Орманов, ҚР білім ж-е ғылым мин-гі. – Алматы. Бастау, 2015. 442 б.
- 8 Устройство и расчёт тепловой изоляции централизованных систем теплоснабжения объектов коммунального и производственного назначения / Э. А. Лагерева, 2017 г. — 173 стр.
- 9 Жылу технологиясын және жылулық қондырғыларды өндірісті пайдалану: оқу құралы / А. М. Достияров; ҚР ауыл шаруашылығы 30 мин-гі, С. Сейфуллин атындағы Қаз. агротехн. ун-ті. - Астана : С. Сейфуллин атындағы ҚазАТУ баспасы, 2015. - 254 б.
- 10 Жылуландыру негіздері және жылулық желілер [Текст] : оқу құралы / И. Б. Бақытжанов. - Алматы : Альманах , 2017. - 134 б
- 11 Инженерные системы и сети. учеб. пособие / Б. А. Унаспеков, Каз, нац. исслед техн. ун-т им. К. И. Сатпаева, - Алматы, Эверо, 2015, - 244 с.
- 12 Сейдахметов, А.Ж. Инженерлік желілер және жүйелер. – Алматы: Қазақ университеті, 2016. – 278 б.
- 13 Әбдірахманов, Б.Қ. Жылумен қамтамасыз ету жүйелерін жобалау. – Алматы: КазНИИСА, 2017. – 192 б.
- 14 Мухамедиев, М.М. Сантехникалық жүйелерді жобалау және есептеу. – Астана: Елорда, 2020. – 234 б.
- 15 ҚРЕЖ 4.01-101-2017. Сыртқы жылу желілері. Жобалау және монтаждау бойынша құрылыс нормалары.
- 16 Дүйсенбеков, А.К. Жылу энергетикалық құрылғылар мен жүйелер. – Алматы: Эверо, 2018. – 246 б.

- 17 Минаев, К.С., Богословский, В.В. Теплоснабжение: учебник. – Москва: Инфра-Инжиниринг, 2019. – 328 с.
- 18 СП 124.13330.2017 «СНиП 41-02-2003. Тепловые сети» (қолданыстағы редакция) 6 с.
- 19 KazHydro Project Report, “Hydraulic and Thermal Analysis of Heating Networks”, – Нұр-Сұлтан, 2021.
- 20 ASHRAE Handbook – HVAC Systems and Equipment. – Atlanta: ASHRAE, 2020. – 1040 p. (АҚШ-тың жылыту және салқындату стандарттары)
- 21 Голубев, И.В., Кочетков, С.Ю. Расчет и проектирование тепловых сетей. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 350 с.
- 22 Мәмбетов, А.Т. Сметалық есептеулер. – Алматы: Кәсіп, 2016. – 170 б.
- 23 Нұрқасымов, Е.М. Құрылыс технологиясы және ұйымдастыру. – Алматы: ҚазҚСҒЗИ, 2018. – 288 б.
- 24 Абдрахманова, А.Р. Қала инфрақұрылымының инженерлік желілері. – Нұр-Сұлтан: 2023. – 198 б.
- 25 Жунусов, Ж.Т. Гидравликалық жүйелерді есептеу әдістері. – Алматы: Технополис, 2019. – 210 б.

А қосымшасы

А.1-кесте – Ғимараттарға максималды жылытуға және желдетуге арналған жылу шығыны нәтижесі

Ғимарат атауы	Ғимарат ауданы,м2	Ғимарат көлемі,м3	q _o	qv	tw-t0	Q _o max	Qvmax
1 тұрғын үй	161	966	1,83	0	43	82,09	0
2 тұрғын үй	596,85	8952,75	1,83	0	43	760,851	0
3 тұрғын үй	333,85	5002,5	1,83	0	43	425,138	0
4 тұрғын үй	599,75	8996,25	1,83	0	43	764,5481	0
5 тұрғын үй	599,75	8996,25	1,83	0	43	764,5481	0
6 тұрғын үй	352,5	5287,5	1,83	0	43	449,3592	0
7 тұрғын үй	599,75	8996,25	1,83	0	43	764,5481	0
8 тұрғын үй	599,75	8996,25	1,83	0	43	764,5481	0
9 тұрғын үй	322	4830	1,83	0	43	410,4785	0
10 тұрғын үй	549	8235	1,83	0	43	699,8531	0
11 тұрғын үй	599,75	8996,25	1,83	0	43	764,548	0
12 тұрғын үй	312,35	4685,334	1,83	0	43	398,184	0
13 тұрғын үй	599,75	8996,25	1,83	0	43	764,548	0
14 тұрғын үй	512,75	7691,25	1,83	0	43	653,6424	0
16 тұрғын үй	599,75	8996,25	1,83	0	43	764,5481	0
17 тұрғын үй	512,75	7691,25	1,83	0	43	653,6424	0
18 тұрғын үй	599,75	8996,25	1,83	0	43	764,5481	0
19 тұрғын үй	599,75	8996,25	1,83	0	43	764,5481	0
20 тұрғын үй	166,02	498,06	1,83	0	43	42,32793	0
21 тұрғын үй	599,75	8996,25	1,83	0	43	764,5481	0
22 тұрғын үй	512,75	7691,25	1,83	0	43	653,6424	0
23 тұрғын үй	599,75	8996,25	1,83	0	43	764,5481	0
24 тұрғын үй	599,75	8996,25	1,83	0	43	764,5481	0
25 тұрғын үй	168	1008	1,83	0	43	85,66508	0
26 тұрғын үй	599,75	8996,25	1,83	0	43	764,5481	0
27 тұрғын үй	512,75	7691,25	1,83	0	43	653,6424	0
28 тұрғын үй	599,75	8996,25	1,83	0	43	764,5481	0
29 тұрғын үй	599,75	8996,25	1,83	0	43	764,5481	0
30 тұрғын үй	599,75	8996,25	1,83	0	43	764,5481	0
31 тұрғын үй	599,75	8996,25	1,83	0	43	764,5481	0
32 тұрғын үй	512,75	7691,25	1,83	0	43	653,6424	0
33 тұрғын үй	599,75	8996,25	1,83	0	43	764,5481	0
34 тұрғын үй	599,75	8996,25	1,83	0	43	764,5481	0
35 тұрғын үй	599,75	8996,25	1,83	0	43	764,5481	0
36 тұрғын үй	599,75	8996,25	1,83	0	43	764,5481	0
37 тұрғын үй	512,75	7691,25	1,83	0	43	653,6424	0
38 тұрғын үй	599,75	8996,25	1,83	0	43	764,5481	0
39 тұрғын үй	599,75	8996,25	1,83	0	43	764,5481	0
40 тұрғын үй	512,75	7691,25	1,83	0	43	653,6424	0
41 тұрғын үй	512,75	7691,25	1,83	0	43	653,6424	0
42 тұрғын үй	520	7800	1,83	0	43	662,8846	0

А қосымшасының жалғасы

А.1-кестенің жалғасы

Ғимарат атауы	Ғимарат ауданы,м2	Ғимарат көлемі,м3	q _o	q _v	t _b -t ₀	Q _o max	Q _v max
43 тұрғын үй	512,75	7691,25	1,83	0	43	653,6424	0
44 тұрғын үй	512,75	7691,25	1,83	0	43	653,6424	0
45 тұрғын үй	541,75	8126,25	1,83	0	43	690,611	0
46 тұрғын үй	566,647	8499,705	1,83	0	43	722,3491	0
47 тұрғын үй	520	7800	1,83	0	43	662,8846	0
48 тұрғын үй	585,25	8778,75	1,83	0	43	746,063	0
Тұрғын үйлер	24 616,6234	364 296,1014				30959,8	0
Магазин	52,4887	157,4661	1,34	0,38	43	9,799	2,573
№183 балабақша	2677,063	16062,378	1,42	0,42	43	1059,23	290,087
№204 орта мектебі	6422,202	57799,818	1,38	0,29	43	3704,23	720,764
СпецЦон	1815,6168	5446,8504	1,8	0,38	43	455,313	89,001
Техосмотр	688,8377	2066,5131	1,55	0,38	43	148,752	33,77
Жалпы қосындысы	36272,8316	445829,127				67296,9	1136,19

А.2-кесте – Сыртқы ауа температурасына байланысты жылу жүктемелері

t _n	Жылу ағыны, кВт				
	Q _{отн}	Q ₀	Q _v	Q _{hm}	ΣQ
-25	1	67297,00	1137,00	1726,45	70160,45
-20	0,884	59471,767	1004,791		62203,008
-15	0,767	51646,535	872,581		54245,566
-10	0,651	43821,302	740,372		46288,124
-5	0,535	35996,07	608,168		38330,683
0	0,419	28170,837	475,953		30373,241
5	0,302	20345,605	343,744		22415,799
8	0,233	15650,465	264,419		17641,334

А қосымшасының жалғасы

А.3-кесте — Жылытылатын мерзімде сыртқы ауа температураларының қайталану ұзақтылығы

$t_n, ^\circ\text{C}$	n_o , сағат	$\sum n$	$\sum n$, тәулік
-25	9	9	0
-20	62	71	3
-15	169	240	10
-10	423	663	28
-5	803	1466	61
0	1022	2488	104
5	695	3183	133
8	801	3984	166

Б қосымшасы

Б.1-кесте – Су шығындарының нәтижелері

№ учаске номері	Су шығыны, кг/с					Есептелінетін су шығыны					
	жылытылатын					жылытылмайтын			Бақылау тәртіпті		
	Go	Gv	Gd	Ghm	Ghmax	Ghms	Ghmaxs	Gd1s	Gd2s	Gd1k	Gd2k
1	0,24	0	0,24	0,07	0,11	0,05	0,11	0,09	0,01	0,17	0,34
2	2,27	0	2,27	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	2,13	2,47
3	1,27	0	1,27	0,07	0,11	0,05	0,11	0,09	0,01	1,20	1,37
4	2,28	0	2,28	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	2,14	2,48
5	2,28	0	2,28	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	2,14	2,48
6	1,34	0	1,34	0,07	0,11	0,05	0,11	0,09	0,01	1,27	1,44
7	2,28	0	2,28	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	2,14	2,48
8	2,28	0	2,28	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	2,14	2,48
9	1,22	0	1,22	0,07	0,11	0,05	0,11	0,09	0,01	1,15	1,32
10	2,09	0	2,09	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	1,95	2,29
11	2,28	0	2,28	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	2,14	2,48
12	1,19	0	1,19	0,07	0,11	0,05	0,11	0,09	0,01	1,12	1,29
13	2,28	0	2,28	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	2,14	2,48
14	1,95	0	1,95	0,07	0,11	0,05	0,11	0,09	0,01	1,88	2,05
15	2,28	0	2,28	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	2,14	2,48
16	1,95	0	1,95	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	1,81	2,15
17	2,28	0	2,28	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	2,14	2,48
18	2,28	0	2,28	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	2,14	2,48
19	0,13	0	0,13	0,11	0,17	0,07	0,17	0,13	0,01	0,02	0,28
20	2,28	0	2,28	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	2,14	2,48
21	1,95	0	1,95	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	1,81	2,15
22	2,28	0	2,28	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	2,14	2,48
23	2,28	0	2,28	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	2,14	2,48

Б қосымшасының жалғасы

Б.1-кестесінің жалғасы

№учаске номері	Су шығыны, кг/с					Есептелінетін су шығыны					
	жылытылатын					жылытылмайтын			Бақылау тәртіпті		
	Go	Gv	Gd	Ghm	Ghmax	Ghms	Ghmaxs	Gd1s	Gd2s	Gd1k	Gd2k
24	0,26	0	0,26	0,11	0,17	0,07	0,17	0,13	0,01	0,15	0,40
25	2,28	0	2,28	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	2,14	2,48
26	1,95	0	1,95	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	1,81	2,15
27	2,28	0	2,28	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	2,14	2,48
28	2,28	0	2,28	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	2,14	2,48
29	2,28	0	2,28	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	2,14	2,48
30	2,28	0	2,28	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	2,14	2,48
31	1,95	0	1,95	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	1,81	2,15
32	2,28	0	2,28	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	2,14	2,48
33	2,28	0	2,28	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	2,14	2,48
34	2,28	0	2,28	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	2,14	2,48
35	2,28	0	2,28	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	2,14	2,48
36	1,95	0	1,95	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	1,81	2,15
37	2,28	0	2,28	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	2,14	2,48
38	2,28	0	2,28	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	1,81	2,15
39	1,95	0	1,95	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	1,81	2,15
40	1,95	0	1,95	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	1,81	2,15
41	1,98	0	1,98	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	1,84	2,18
42	1,95	0	1,95	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	1,81	2,15
43	1,95	0	1,95	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	1,81	2,15
44	2,06	0	2,06	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	1,92	2,26
45	2,15	0	2,15	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	2,01	2,35
46	1,98	0	1,98	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	1,84	2,18
47	2,23	0	2,23	0,14	0,22	0,09	0,22	0,18	0,02	2,08	2,42
Тұрғын үйлер			92,36	6,16	9,68	4,03	9,68	7,74	0,77	86,20	100,99

Б қосымшасының жалғасы

Б.1-кестесінің жалғасы

№ учаске номері	Су шығыны, кг/с					Есептелінетін су шығыны					
	жылытылатын					жылытылмайтын			Бақылау тәртіпті		
	Go	Gv	Gd	Ghm	Ghmax	Ghms	Ghmaxs	Gd1s	Gd2s	Gd1k	Gd2k
15	0,03	7,68	7,71	0,03	0,04	0,02	0,04	0,03	0,003	7,68	7,74
49	3,16	0,87	4,03	0,35	0,70	0,29	0,70	0,56	0,06	3,67	4,52
50	11,05	2,15	13,20	0,03	0,04	0,02	0,04	0,03	0,003	13,18	13,24
51	0,44	0,10	0,54	0,35	0,70	0,29	0,70	0,56	0,06	0,19	1,04
52	1,36	0,27	1,62	0,50	0,98	0,41	0,98	0,79	0,08	1,12	2,32
	Жалпы сумма		119,46	7,421	12,132	5,055	12,132	9,82	0,98	112,041	129,85

Б қосымшасының жалғасы

Б.2-кесте – Жылу желілері бас магистралі гидравликалық есеп мәндері (жылытылатын мерзім)

Учаскі №	Су шығыны Gd, кг/с	Учаске ұзындығы l,м	Коэ ф., α	Құбырдың сыртқы диаметрі, dсыртқы , мм	Су жылдам., v, м/с	Меншікті қысым жоғалуы R, Па/м	Учаске қысым жоғалуы, ΔP , Па	Учаске арыны ΔH , м	$\Sigma \Delta H$, м
Ақ-Қт1	119,46	43,4	0,3	350	1,23	43,12	2432,83	0,259	0,259
Қт1-Қт2	95,76	123,94	0,3	250	1,3	60,9	9812,33	1,044	1,303
Қт2-Қт3	93,54	46,12	0,3	250	1,303	58,1	3483,44	0,371	1,674
Қт3-Қт4	87,34	65,66	0,3	250	1,21	50,7	4327,65	0,460	2,134
Қт4-Қт5	77,44	75,1	0,3	250	1,08	39,83	3888,60	0,414	2,548
Қт5-Қт6	73,54	47,26	0,3	250	1,02	35,94	2208,08	0,235	2,783
Қт6-Қт7	62,47	63,86	0,3	250	0,87	26,33	2186,11	0,233	3,015
Қт7-Қт8	51,39	68,312	0,3	250	1,017	44,46	3948,30	0,420	3,435
Қт8-Қт9	33,81	112,02	0,3	200	1,04	62,59	9114,73	0,970	4,405
Қт9-Қт10	25,01	59,3	0,3	200	0,98	63,7	4910,63	0,522	4,928
Қт10-Қт11	16,98	59,48	0,3	200	0,66	29,43	2275,65	0,242	5,170
Қт11-Қт12	9,82	34,98	0,3	125	0,83	75,92	3452,39	0,367	5,537
Қт12-Қт13	5,26	30,32	0,3	125	0,69	69,4	2735,47	0,291	5,828
Қт13-Қт14	4,04	40,5	0,3	100	0,53	41	2158,65	0,230	6,058
Қт14-Қт15	1,95	41,4	0,3	80	0,545	70,05	3770,09	0,401	6,459

Б қосымшасының жалғасы

Б.3-кесте –Жылу желілері бас магистралі гидравликалық есеп мәндері (жылытылмайтын мерзім)

Учаскі №	Су шығыны Gd, кг/с	Учаске ұзындығы l,м	Көэф., α	Құбырдың сыртқы диаметрі, дсыртқы , мм	Су жылдам., v, м/с	Меншікті қысым жоғалуы R, Па/м	Учаске қысым жоғалуы, ΔP , Па	Учаске арыны ΔH , м	$\Sigma \Delta H$, м
Ақ-Қт1	9,82	43,4	0,3	125	0,84	83,8	4728,00	0,503	0,503
Қт1-Қт2	7,94	123,94	0,3	125	0,674	49,5	7975,54	0,849	1,352
Қт2-Қт3	7,77	46,12	0,3	125	0,658	47,523	2849,29	0,303	1,655
Қт3-Қт4	7,23	65,66	0,3	125	0,613	41,145	3512,05	0,374	2,028
Қт4-Қт5	6,14	75,1	0,3	125	0,524	29,6	2889,85	0,307	2,336
Қт5-Қт6	5,79	47,26	0,3	125	0,49	26,5	1628,11	0,173	2,509
Қт6-Қт7	4,9	63,86	0,3	100	0,65	61,59	5113,08	0,544	3,053
Қт7-Қт8	4,01	68,312	0,3	100	0,53	41	3641,03	0,387	3,440
Қт8-Қт9	2,38	112,02	0,3	80	0,47	42,4	6174,54	0,657	4,097
Қт9-Қт10	1,87	59,3	0,3	80	0,53	66,9	5157,32	0,549	4,646
Қт10-Қт11	1,25	59,48	0,3	80	0,35	28,8	2226,93	0,237	4,883
Қт11-Қт12	0,71	34,98	0,3	80	0,37	50,2	2282,79	0,243	5,126
Қт12-Қт13	0,36	30,32	0,3	80	0,3	45,2	1781,60	0,190	5,315
Қт13-Қт14	0,27	40,5	0,3	80	0,33	17,1	900,32	0,096	5,411
Қт14-Қт15	0,09	41,4	0,3	80	0,18	29,2	1571,54	0,167	5,578

Б қосымшасының жалғасы

Б.4-кесте – Жылу желілерінің тарамының гидравликалық есебінің (АҚ-ҚТ43) нәтижелері (жылытылатын мерзім)

Учаскі №	Су шығыны Gd, кг/с	Учаске ұзындығы l, м	Коэф., α	Құбырдың сыртқы диаметрі, дсыртқы , мм	Су жылдам., v, м/с	Меншікті қысым жоғалуы R, Па/м	Учаске қысым жоғалуы, ΔP , Па	Учаске арыны ΔH , м	$\Sigma \Delta H$, м
АҚ-ҚТ1	119,46	43,4	0,3	350	1,23	43,12	2432,83	0,259	0,259
ҚТ1-ҚТ48	23,7	347,58	0,3	200	0,927	57,28	25882,2	2,754	3,013
ҚТ48-ҚТ47	23,45	30,68	0,3	200	0,917	50,06	1996,59	0,212	3,225
ҚТ47-ҚТ46	21,82	32,8	0,3	200	0,85	48,52	2068,89	0,220	3,445
ҚТ46-ҚТ45	21,7	38,52	0,3	200	0,84	48,01	2404,15	0,256	3,701
ҚТ45-ҚТ44	21,15	116,52	0,3	200	0,825	45,64	6913,36	0,736	4,437
ҚТ44-ҚТ43	13,45	64,58	0,3	150	0,79	54,3	4558,7	0,485	4,922

Б қосымшасының жалғасы

Б.5-кесте – Жылу желілерінің тарамының гидравликалық есебінің (АҚ-ҚТ43) нәтижелері (жылытылмайтын мерзім)

Учаскі №	Су шығыны Gd, кг/с	Учаске ұзындығы l,м	Коэф., α	Құбырдың сыртқы диаметрі, dсыртқы , мм	Су жылдам., v, м/с	Меншікті қысым жоғалуы R, Па/м	Учаске қысым жоғалуы, ΔР, Па	Учаске арыныΔН, м	ΣΔН, м
АҚ-ҚТ1	9,82	43,4	0,3	125	0,84	83,8	4728,00	0,503	0,503
ҚТ1-ҚТ48	1,88	347,58	0,3	80	0,53	66,5	30048,29	3,197	3,70
ҚТ48-ҚТ47	1,74	30,68	0,3	80	0,49	56,4	2249,46	0,239	3,94
ҚТ47-ҚТ46	0,96	32,8	0,3	80	0,27	17,6	750,46	0,080	4,02
ҚТ46-ҚТ45	0,82	38,52	0,3	80	0,44	68,9	3450,24	0,367	4,38
ҚТ45-ҚТ44	0,27	116,52	0,3	80	0,33	71,7	10860,83	1,156	5,54
ҚТ44-ҚТ43	0,18	64,58	0,3	80	0,22	32	2686,53	0,286	5,83

Қиылуыспаушылық 0,02пайызға тең.

Б қосымшасының жалғасы

Б.6-кесте – Жылу желілерінің тарамдарының гидравликалық есебінің (ҚТ7-ҚТ26) нәтижелері (жылытылатын мерзім)

Учаскі №	Су шығыны Gd, кг/с	Учаске ұзындығы l,м	Көэф., α	Құбырдың сыртқы диаметрі, dсыртқы , мм	Су жылдам., v, м/с	Меншікті қысым жоғалуы R, Па/м	Учаске қысым жоғалуы, ΔР, Па	Учаске арыныΔН, м	ΣΔН, м
ҚТ11-ҚТ16	7,16	18,4	0,3	125	0,608	40,34	964,93	0,103	0,103
ҚТ16-ҚТ17	4,55	61,2	0,3	100	0,602	53,15	4228,61	0,450	0,533
Тарам ҚТ10-ҚТ19									
ҚТ10-ҚТ19	8,03	20,2	0,3	125	0,68	50,3	1320,88	0,141	0,141
ҚТ19-ҚТ18	6,84	61,2	0,3	125	0,58	36,4	2895,98	0,308	0,449
Тарам ҚТ9-ҚТ23									
ҚТ9-ҚТ21	4,23	79,4	0,3	100	0,56	45,2	4665,54	0,496	0,496
ҚТ9-ҚТ22	4,56	34,56	0,3	100	0,604	53,38	2398,26	0,255	0,752
ҚТ22-ҚТ23	2,28	47,6	0,3	80	0,446	38,24	2366,29	0,252	1,003
Тарам ҚТ8-ҚТ28									
ҚТ8-ҚТ26	10,74	31,7	0,3	150	0,514	28,68	1897,76	0,202	0,202
ҚТ8-ҚТ27	6,04	50,9	0,3	125	0,446	38,24	1396,91	0,149	0,351
ҚТ27- ҚТ28	2,28	28,1	0,3	125	0,63	34,15	1407,57	0,150	0,500
ҚТ26- ҚТ25	6,84	44,76	0,3	80	0,58	36,4	2118,04	0,225	0,726
ҚТ25- ҚТ24	2,28	27	0,3	80	0,446	38,24	1342,22	0,143	0,869
Тарам ҚТ7-ҚТ31									
ҚТ7-ҚТ29	4,56	78,6	0,3	125	0,604	53,38	5430,77	0,578	0,578
ҚТ7-ҚТ30	6,51	31,48	0,3	100	0,551	33,35	1364,82	0,145	0,723
ҚТ30-ҚТ31	4,56	71,68	0,3	100	0,604	53,38	4974,16	0,529	1,252
Тарам ҚТ6-ҚТ34									
ҚТ6-ҚТ34	4,56	78,52	0,3	125	0,604	53,38	5448,82	0,580	0,580
ҚТ6-ҚТ33	6,51	31,7	0,3	100	0,551	33,35	1374,35	0,146	0,726
ҚТ33-ҚТ32	4,56	72,32	0,3	100	0,604	53,38	5018,57	0,534	1,260

Б қосымшасының жалғасы

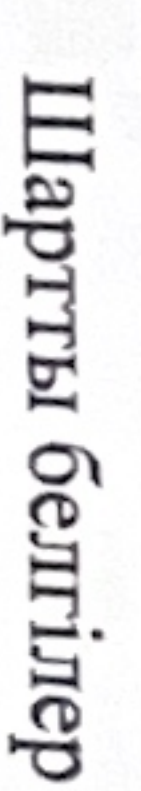
Б.6-кестенің жалғасы

Учаскі №	Су шығыны Gd, кг/с	Учаске ұзындығы l,м	Көэф., α	Құбырдың сыртқы диаметрі, dсыртқы , мм	Су жылдам., v, м/с	Меншікті қысым жоғалуы R, Па/м	Учаске қысым жоғалуы, ΔР, Па	Учаске арыныΔН, м	ΣΔН, м
Тарам Қт5-Қ36									
Қт5-Қт36	3,9	34,88	0,3	100	0,515	39	1768,42	0,188	0,188
Қт36-Қт35	1,95	41,52	0,3	80	0,545	70,05	3781,02	0,402	0,590
Тарам Қт4-Қ39									
Қт4-Қт39	4,03	32,86	0,3	125	0,53	41	1751,44	0,186	0,186
Қт4-Қт38	5,88	32,9	0,3	100	0,45	26,5	1133,41	0,121	0,307
Қт38-Қт37	3,93	79,16	0,3	100	0,519	35,6	3663,52	0,390	0,697
Тарам Қт3-Қ42									
Қт3-Қт40	6,19	45,6	0,3	125	0,83	30,105	1784,62	0,190	0,190
Қт40-Қт41	4,04	65,52	0,3	100	0,53	41	3492,22	0,372	0,561
Қт41-Қт42	1,98	72,22	0,3	80	0,554	72,18	6776,6	0,721	1,282

В қосымшасы

В.1- кесте – Техно-экономикалық жұмыс түрі көрсеткіштері

Жұмыс түрі	Өлшем бірлігі	Көлемі	Бірлік бағасы(тг)	Жалпы сома(тг)
Траншея қазу (1,3м тереңдік)	м ³	425	1200	510 000
Төсем дайындау(қиыршық тас, құм)	м ²	911,65	600	546 990
Құбыр төсеу (300-350мм)	м	911,65	5 500	5 014 075
Дәнекерлеу жұмыстары(электрлік)	түйін	20	18 000	360 000
Тігістерді антикоррозиялық өңдеу	түйін	20	4 000	80 000
Жылу оқшаулау(ППУ+қаптама)	м	911,65	2 800	2 552 620
Қысыммен сынау(опрессировка)	учаске	2	90 000	180 000
Қайта көму және нығыздау	м	911,65	850	774 902
Сорғы жабдығын орнату	дана	1	450 000	450 000
Шар клапандар, арматуралар	жинақ	1	250 000	250 000
Қосымша шығындар (тасымал, бақылау)	-	-	-	150 000
Жалпы(ҚҚС-сыз):				10 868 587
ҚҚС (12%)				1 304 230
Жиыны (ҚҚС-пен):				12 172 817



- | | | |
|-----------------------|------------|-------------------------|
| тұрғын үйлер | t_c - | сыртқы ауа температурд, |
| ғимарат белгілеулері | Q - | жылу ағыны, МВт |
| жылу желілері | - | тасымалдағыштың |
| жылу құбырының түйіні | | температуралары, |
| жасыл етінділер | θ - | су шығыны, кг/с |

[illegible]

РЕСЕНТИК СУЛБА

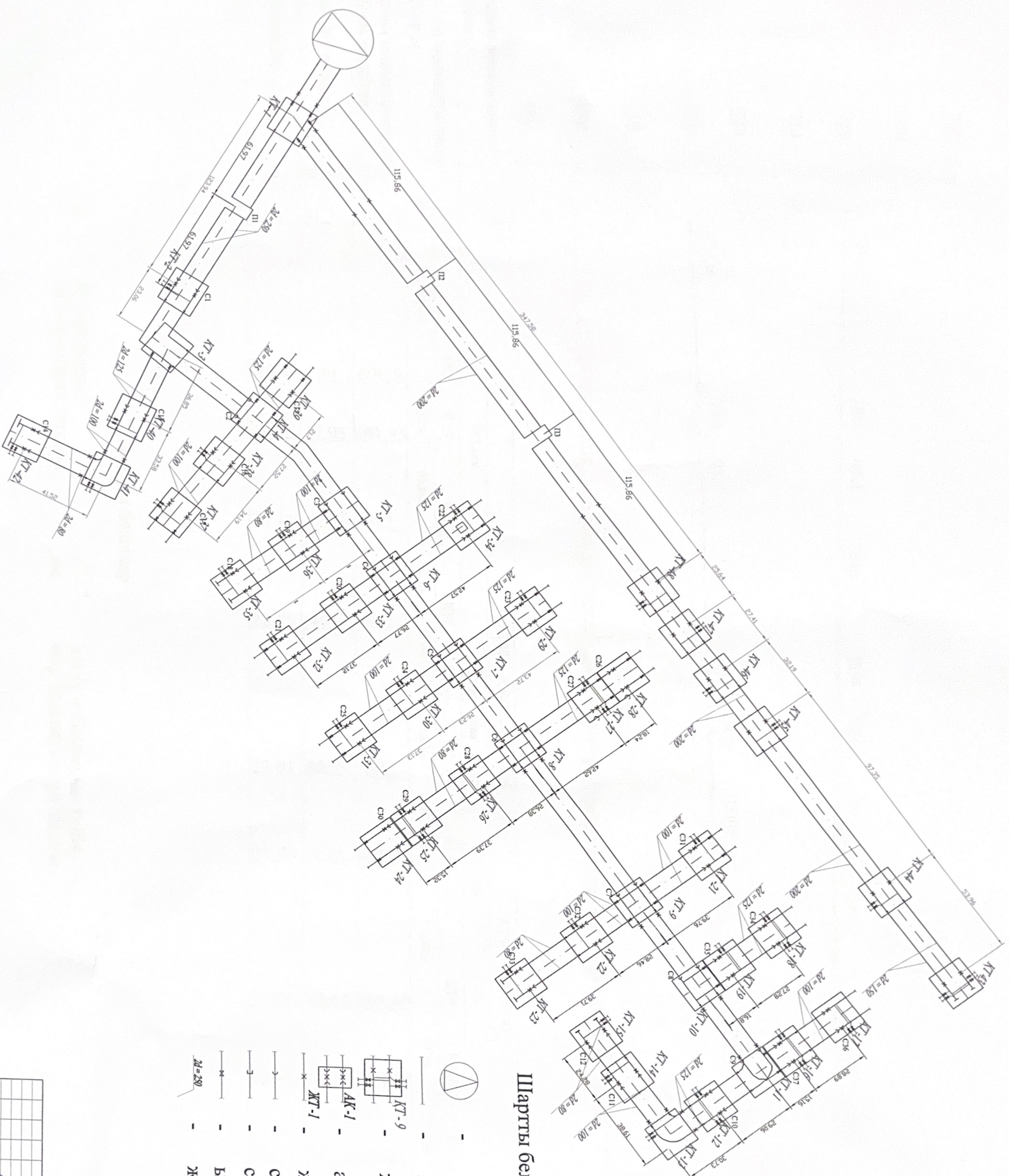


Шартты белгілер

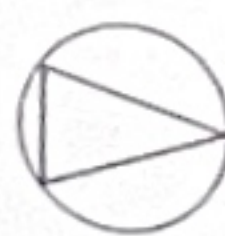
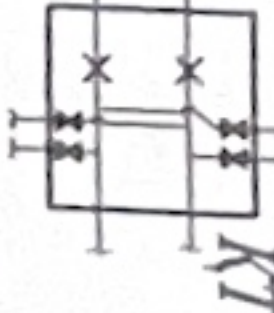
- | | | | |
|---|---|---|--|
| - |  | - | ғимарат белгілеулері |
| - |  | - | аудандық қазандық |
| - |  | - | жылу желілері |
| - |  | - | жылу құбыр түйіні |
| - | Gd | - | жылытылатын мерзімдергі есепті су шығыны, м ³ /сағ |
| - | Gd^s_1 | - | жылытылмайтын мерзімде беретін құбырдың есепті су шығыны, м ³ /сағ |
| - | Gd^s_2 | - | жылытылмайтын мерзімде қайтатын құбырдың есепті су шығыны, м ³ /сағ |
| - | l | - | учаске ұзындығы, м |
| - | d | - | құбыр диаметрі, мм |

[illegible]

МОНТАЖДЫҚ СҰЛБА

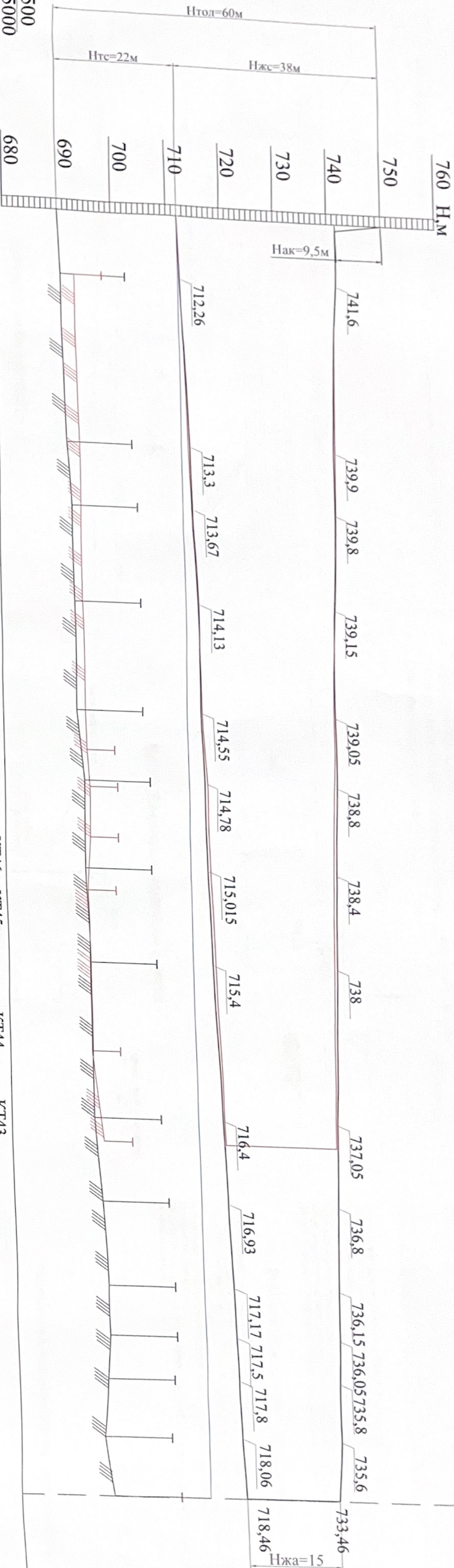


Шартты белгілер

- | | | |
|-----------------------------|---|---|
| — |  | — |
| аудандық қазандық | | |
| жылу желілері |  | — |
| жылу құбыр түйіні |  | — |
| аралық камера |  | — |
| жылжымайтын тіреу |  | — |
| салыныкті теңелткіш |  | — |
| салыныкті теңелткіш |  | — |
| ысырма |  | — |
| жылу желісінің диаметрі, мм | $2d = 280$ | — |

[illegible]

ЖЫЛУ ЖЕЛПІЛЕРІНІҢ ПЬЕЗОМЕТРЛІК ГРАФИГІ



МТ 1:500 МК 1:5000		680																					
Жылу желісінің тармағының жобасы		КТ1		347,58м		КТ48	КТ47	КТ46	КТ45	116,52м		КТ44	КТ43	64,58м		КТ10	КТ11	КТ12	КТ13	КТ14	КТ15		
Жылу желісінің магистралінің жобасы		АК	КТ1	123,94м	КТ2	КТ3	КТ4	КТ5	КТ6	КТ7	КТ8	112,02м	КТ9	КТ10	КТ11	КТ12	КТ13	КТ14	КТ15				
Жылу желісінің магистралінің геодезиялық белгілері		43,2м	690,25	690,9	691,85	692	693	693	693,45	694,18	695	695	694,2	693,5	695	695	694,2	693,5	695				
Арын	Беретін құбыр	51,5	51,35	49	47,95	47,05	45,8	45,4	44,55	43,6	41,15	41,05	41,6	42,1	38,46	51,5							
	Қайтатын құбыр	22	22,01	22,4	21,82	22,13	22,55	21,78	22,01	21,95	22,95	22,75	22,17	22,5	23,6	24,56	23,46						

Шартты белгілер

- бас магистрал
- бас магистрал тарамы
- жылу құбырының түйіні
- жер деңгейінің ұзындығы

ҚазҰТУ.6В07306.36-03.2025.ДЖ

Алматы қаласындағы "Саялы-6" шағын ауданын жылумен қамту жүйесін жобалау

Негізгі бөлім

Жылу желілерінің пьезометрлік графигі

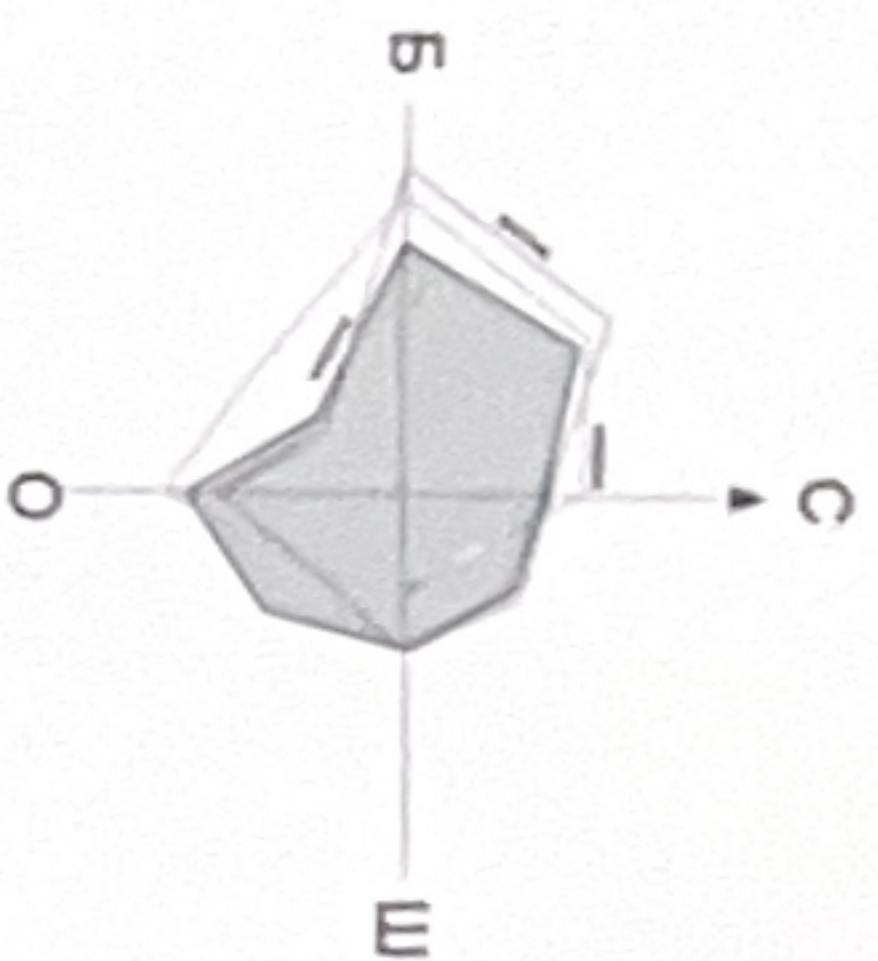
Т.К. Басқаров ат. Саялы ауданын жылумен қамту жүйесін жобалау

04

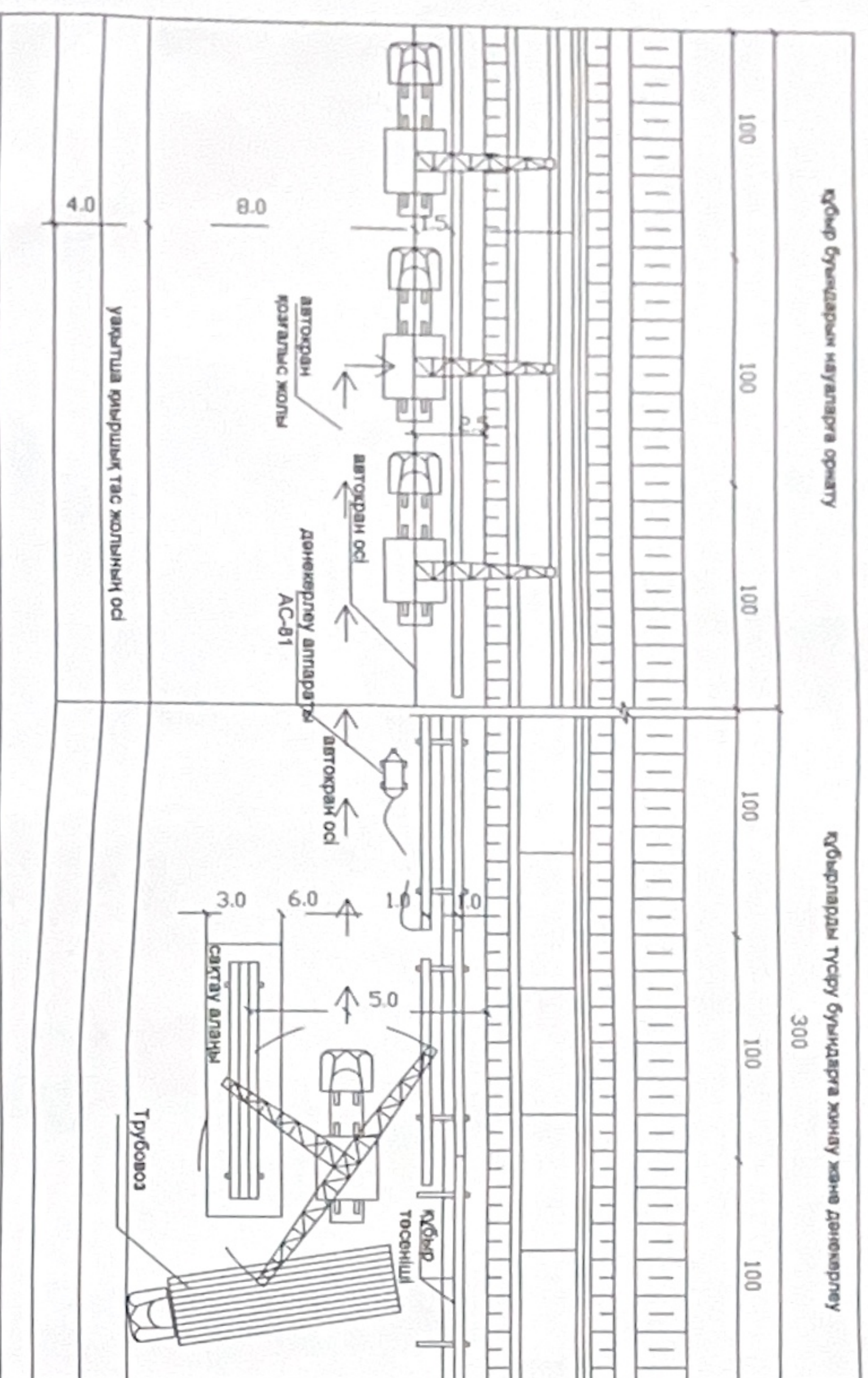
4

Беттер

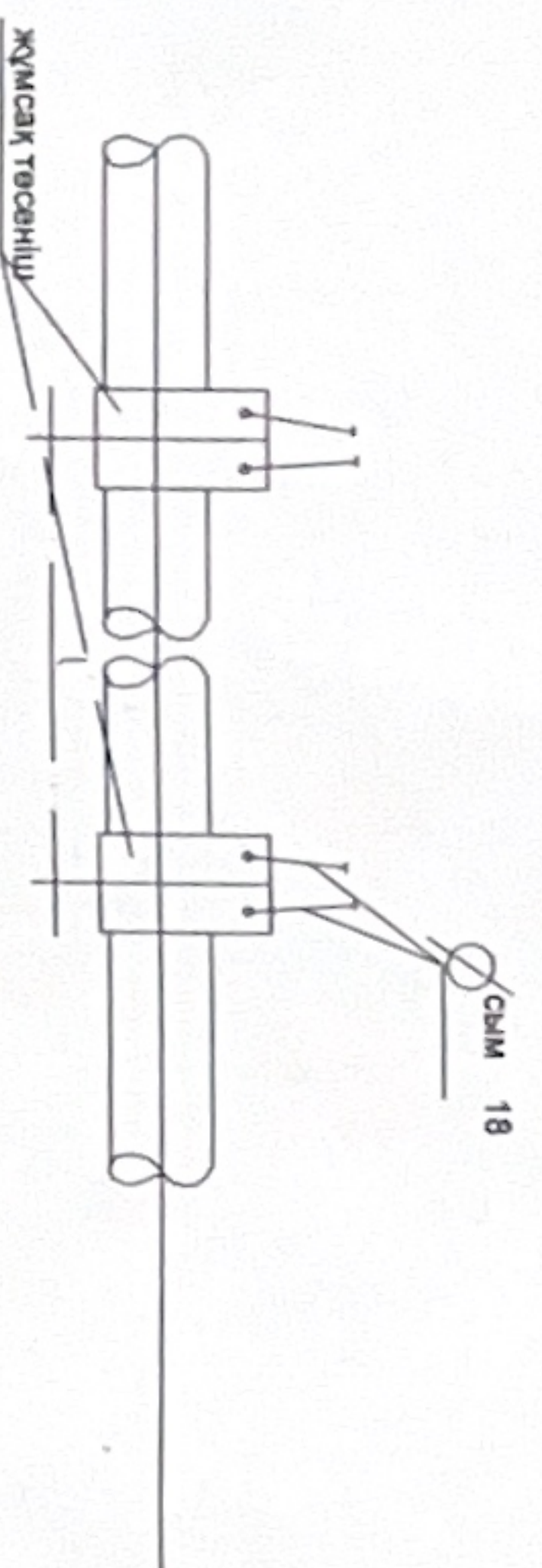
ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ КАРТА



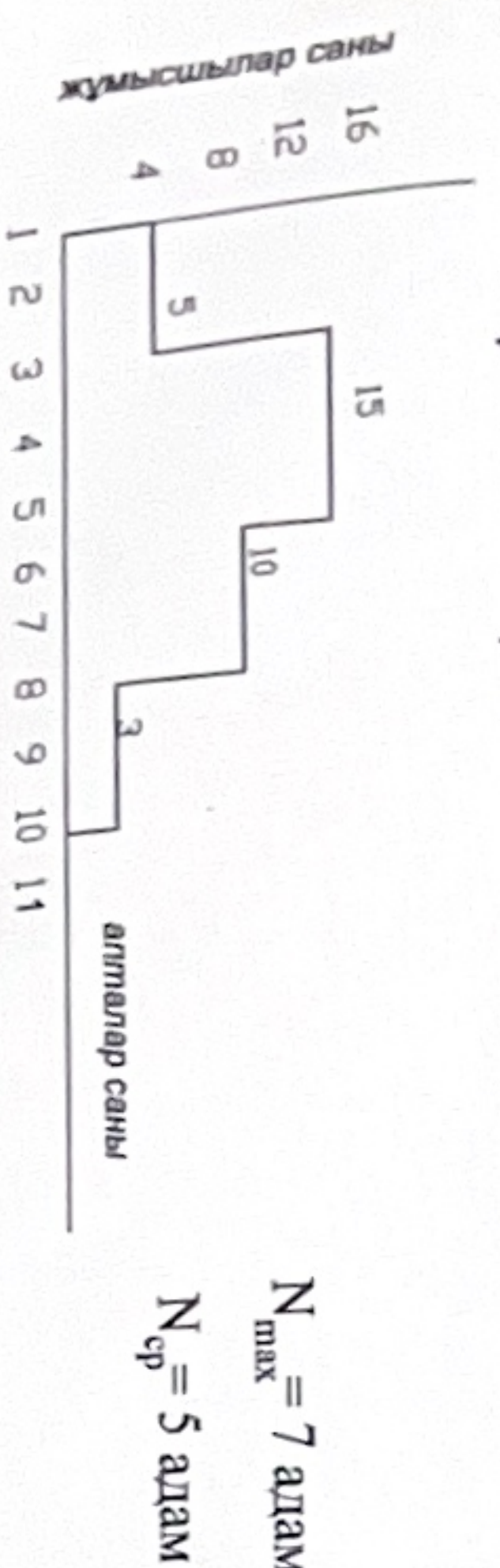
Жұмыс аймағының сұлбасы



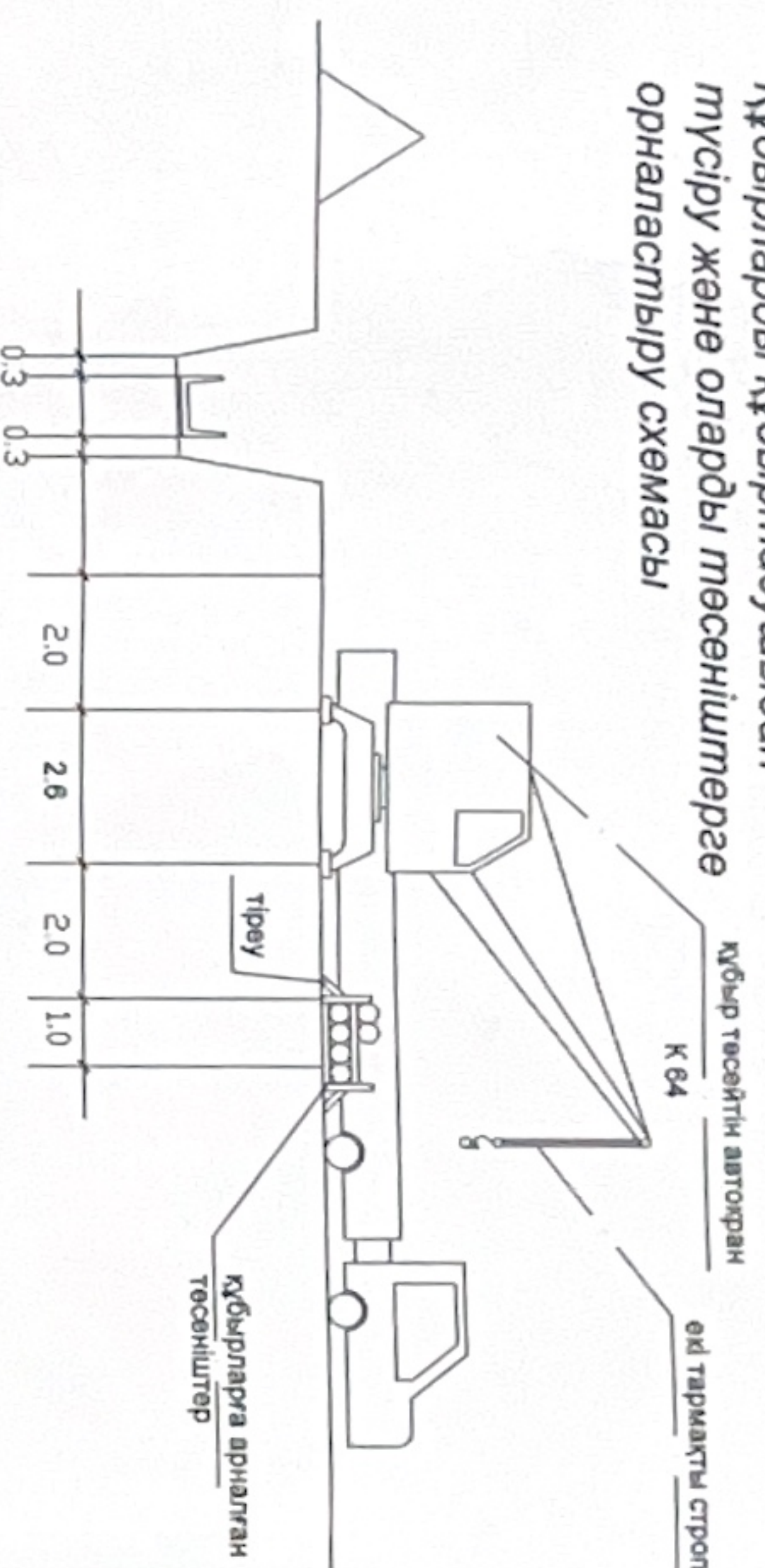
Құбырларды байлау сұлбасы

[illegible]

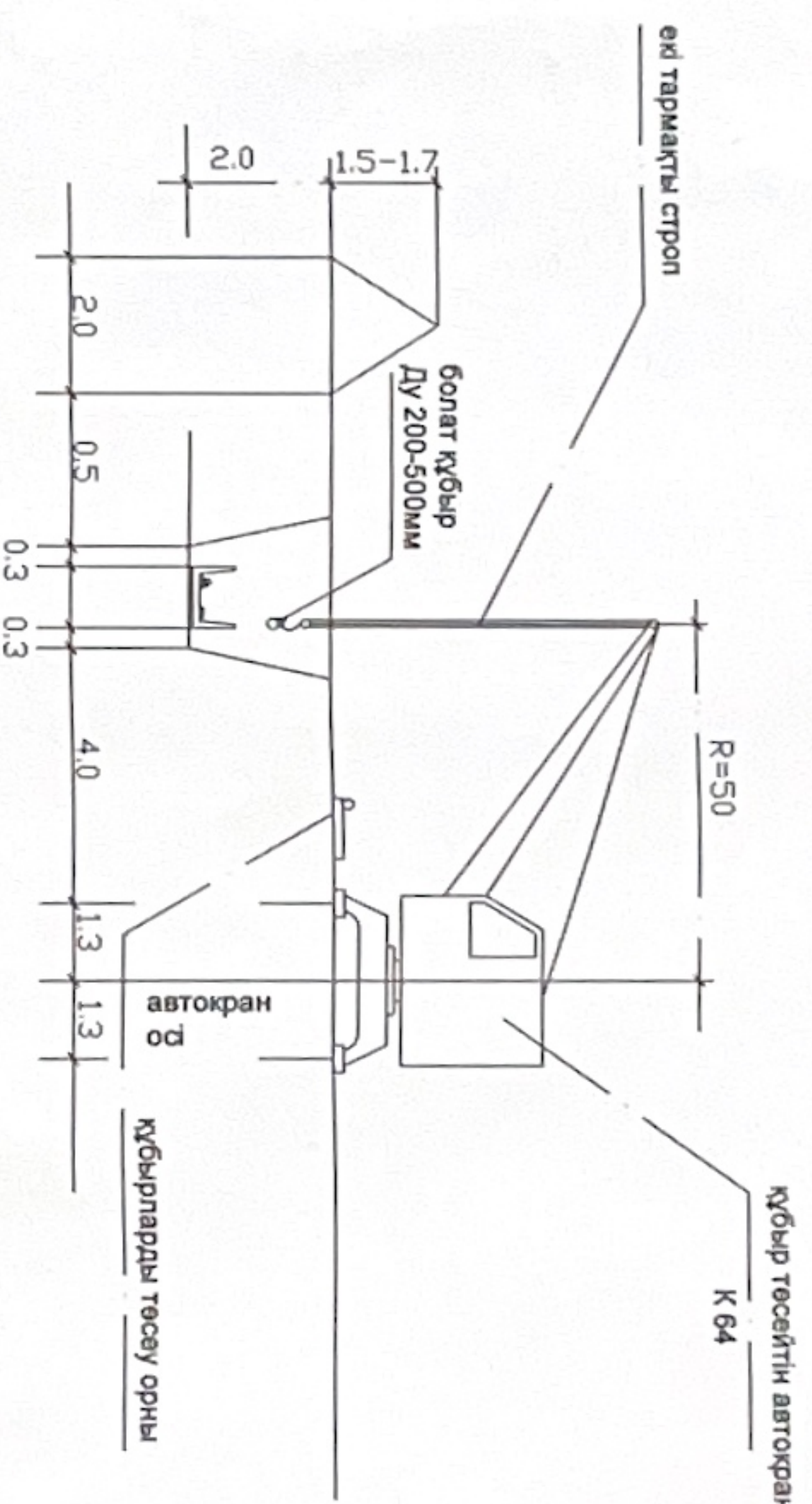
Жұмысшылар қозғалысының көстесі



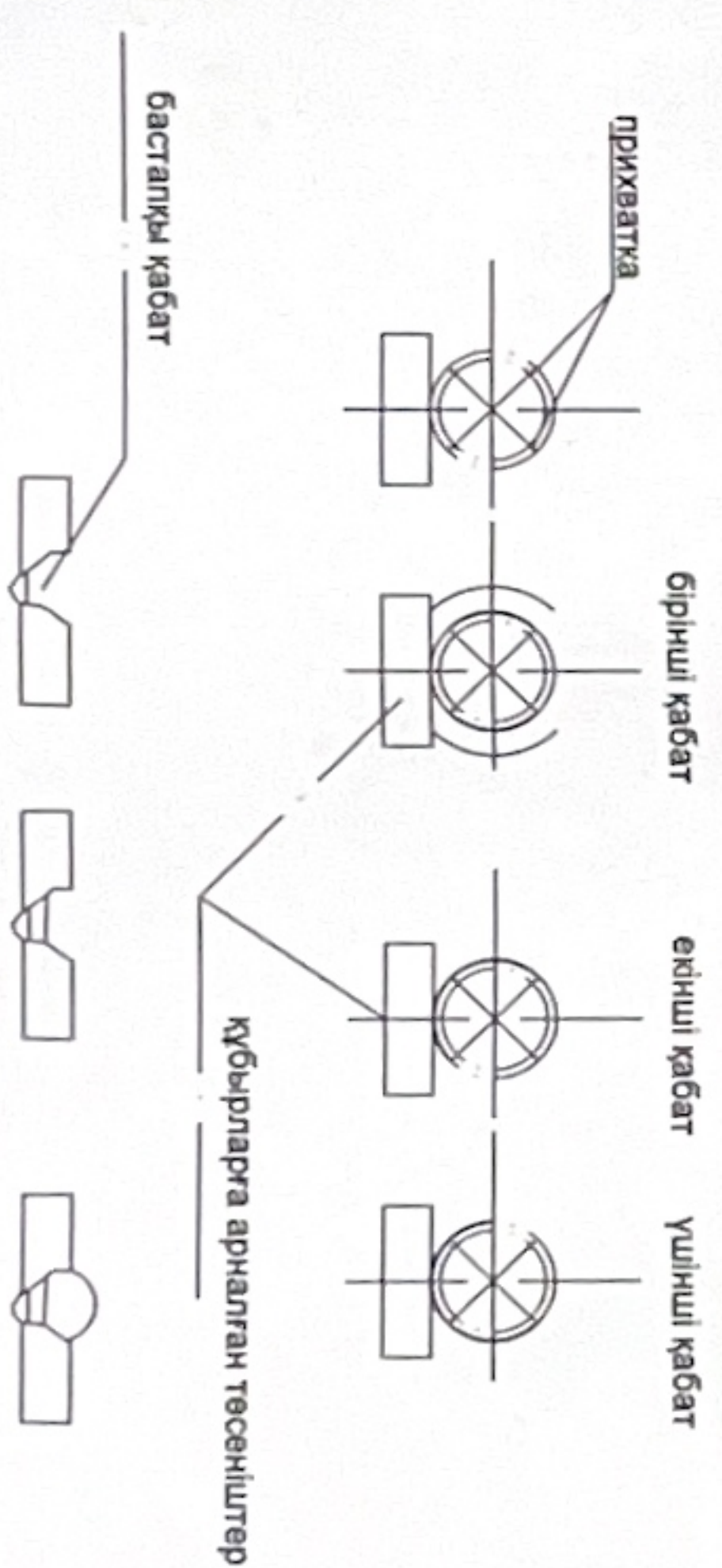
Құбырларды құбыртасушыдан түсіру және оларды төсеніштерге орналастыру схемасы



Құбыр буындарын науаларға орнату



құбырларды дәнекерлеу схемасы



Құрылыс өндірісін ұйымдастыру мен технологиясы

[illegible]

Еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы.

Қыркыркыларды тосыу кеңейтпелі тауыптық жұмыс орындарын дұрыс таңдап, оларды тиісті түрде ұйымдастыры аралық қағамалық өткізіп, СНП III-4-30 нормативіне сәйкес, қырықсық мыңналар үшөнім жұмыс істелі жағдай айнамақта бөлд алмадырды болуына ықпал етпейді, адамдардың үшөнім жұмыс тастан және йамақ қарса тартумен жұмыс етуге мүмкін өтпейді. Машиналар мен қызметкерлерді орынтағының бұдыу үшін олардан ғырыптеп екігеіле дейінгі белгіленген кеңшіліктер сақталуы тиіс.

Дәнекерлеуіні құбырлар жерге ұтыңатылуы және шек мен жаңбырдан фавердан жасалған қалаңдармен қорғалуы қажет.

Техникалық-экономикалық көрсеткіштер

№ р/н	КОРСЕТКИШТЕР	өлчөмү бирл.-и	саны
1	Жумys узатылы	к/н	50
2	Магустраль узатылы	м	5360
3	Жолго өткөк сыйдымылы	с/м/к/н	407,12
4	1 метрөө өткөк шыгыны	с/м/к/н	0,57
5	Магустральдын 1 метрлнн кыы	төнөө	55,6
6	Бир жумysшынн орнатуу кыркк өткөдүнл	төнөө	5955,6

Материалдық-техникалық ресурстар

№ п/п	АТАУЫ	САНЫ	ТИП	Техникалық хаарактеристика
1	Түрбозов	2	Урса 375 Е	Q=9 т m=1т
2	Қыдыр мәсетін салмақын	3	K-64	Q=1т Н-сұр=5 м, Hтоп=7 м, m=1,97т
3	Дәнекерлеу аппараты	1	АС-81	N=220 кВт, m=0,8 т
4	Түрбоз Д. 300-350 мм	5360	электроавар- пневматиче- ские	ГОСТ 10704-76 ГОСТ 10705-80

[illegible]