

СЫН-ПІКІР

Дипломдық жоба  
(жұмыс түрінің атауы)

Құрбаева Ануа Аманжолқызы  
(білім алушының аты-жөні)

55075200 - Инженерлік маманар жөне тәжірибелер  
(мамандық атауы және шифр)

Тақырыбы: Ғұр-Сәтбаев қаласының Сәтбаев-Батыс

ауданын орталықтандырып жасау жөне тәжірибелер

Орындалды:

а) сызба материалдары 5 бет

б) түсініктемелік жазба 38 бет

ЖҰМЫС ҮШІН ЕСКЕРТПЕЛЕР

Дипломдық жоба берілген тапсырма бойынша орындалған. Қаланың орналасу орнына байланысты мәжілістер анықталған.

Дипломдық жобаның келесідей ескертпелер жасалған:

- орталықтандырып жасау жөне тәжірибелер

- кейбір сызбаларда өлшемдерін дұрыс таңдамаған.

Жұмысты бағалау

Құрбаева А. А. дипломдық жобасына жасап (90%) орындалған. Құрбаева Ануа 55075200 - Инженерлік маманар жөне тәжірибелер" мамандығы бойынша техника жөне технология бақылау жөне тәжірибелер беруге бағалған.

Сын-пікір беруші

Тексерген, "СтройДизайн Проект" жшс, директоры



Джармаев А. А.

(аты-жөні)  
2022 ж.

**ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ**

**ПІКІРІ**

Дипломдық жоба

(жұмыс түрінің атауы)

Кдырбаева Азиза Амангелдиқызы

(білім алушының аты-жөні)

5B075200 Инженерлік жүйелер және желілер

(мамандық атауы және шифр)

Тақырып:

Нұр-сұлтан қаласының солтүстік-батыс ауданын орталықтандырылған жылумен қамту

Дипломдық жоба бекітілген бұйрыққа сәйкес және тапсырма бойынша орындалған. Дипломдық жобалау кезінде студент Кдырбаева А. жақсы теориялық білім көрсетіп, дипломдық жобаның бөлімдерінің негізгі сұрақтарын толық орындады және арнайы әдебиеттер мен нормативті-анықтамалық құжаттарды қолдана білді.

Студент Кдырбаева А. дипломдық жобаны орындауда Word, Excel, AutoCad компьютерлік бағдарламаларын қолданды. Дипломдық жобаның түсініктемелік жазбасы 38 беттен және 3 қосымшадан, графикалық бөлімі 6 беттен тұрады.

Дипломдық жобаның түсініктемелік жазбасы 36 беттен және 3 қосымшадан Word бағдарламасында, ал графикалық бөлімі 6 беттен AutoCad-та жақсы деңгейде орындалған.

Кдырбаева А. дипломдық жобасын «жақсы» (87 б) бағаға орындады, ал студент Кдырбаева Азизаға 5B075200 «Инженерлік жүйелер және желілер» мамандығы бойынша техника және технология бакалавры дәрежесін беруге болады.

**Ғылыми жетекші**

ИЖЖЖ кафедрасының

техн.ғыл.канд., қауым проф.



Нурпеисова К.М

(қолы)

« 10 » 05 2022 ж.

## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

**Автор:** Кдырбаева Азиза

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** Нұр-Сұлтан қаласындағы солтүстік батыс ауданын жылумен қамту ..docx

**Научный руководитель:** Куляш Нурпеисова

**Коэффициент Подобия 1:** 0.1

**Коэффициент Подобия 2:** 0

**Микропробелы:** 0

**Знаки из других алфавитов:** 35

**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

06.05.2022

Заведующий кафедрой

Алимова Р.  
Алимова

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

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

**Автор: Кдырбаева Азиза**

**Тақырыбы: Нұр-Сұлтан қаласындағы солтүстік батыс ауданын жылумен қамту ..docx**

**Жетекшісі: Куляш Нурпеисова**

**1-ұқсастық коэффициенті (30): 0.1**

**2-ұқсастық коэффициенті (5): 0**

**Дәйексөз (35): 0.4**

**Әріптерді ауыстыру: 35**

**Аралықтар: 0**

**Шағын кеңістіктер: 0**

**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 06.05.2022 з.

Кафедра меңгерушісі  
Алимова К.  
[Подпись]

## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

**Автор:** Кдырбаева Азиза

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** Нұр-Сұлтан қаласындағы солтүстік батыс ауданын жылумен қамту ..docx

**Научный руководитель:** Куляш Нурпеисова

**Коэффициент Подобия 1:** 0.1

**Коэффициент Подобия 2:** 0

**Микропробелы:** 0

**Знаки из других алфавитов:** 35

**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  
06.05.2022

проверяющий эксперт

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Т.Қ. Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

Инженерлік жүйелер және желілер кафедрасы

Кдырбаева Азиза Амангелдиқызы

“ Нұр-сұлтан қаласының солтүстік-батыс ауданын орталықтандырылған  
жылумен қамту ”

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

5B075200 – «Инженерлік жүйелер және желілер»

Алматы 2022

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

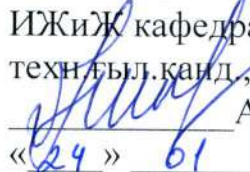
Т.Қ. Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

Инженерлік жүйелер және желілер кафедрасы

5В075200 – «Инженерлік жүйелер және желілер»

**БЕКІТЕМІН**

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

 Алимова К.К.  
«24» 01 2022ж.

**Дипломдық жоба орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Қдырбаева Азиза Амангелдіқызы

Тақырыбы: Нұр-сұлтан қаласының солтүстік-батыс ауданын орталықтандырылған жылумен қамту

Университет басшылығының 2021 жылғы «24» желтоқсан №489-П/Ө бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2022 жылғы «30» сәуір

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: солтүстік-батыс ауданының бас жоспары, монтаждың сұлба, есептік сұлба

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а) Негізгі бөлім;

б) Құрылыс жинақтау жұмыстарының технологиясы;

в) Экономика бөлімі.

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

1) Бас жоспар; 2) Есептік және монтаждық сұлба; 3) Жылытуға жылу ағынының графигі; 4) Пьезометрлік график; 5) Көлденең профиль;

6) Технологиялық карта

Ұсынылатын негізгі әдебиет 10 атаудан

Дипломдық жобаны дайындау  
**КЕСТЕСІ**

| Бөлімдер атауы,<br>қарастырылатын мәселелер<br>тізімі | Жетекші мен<br>кеңесшілерге көрсету<br>мерзімдері | Ескерту    |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------|
| Негізгі бөлімі                                        | 03.02.2022-20.03.2022                             | ориндалған |
| Құрылыс жинақтау<br>жұмыстарының<br>технологиясы      | 23.03.2022-07.04.2022                             | ориндалған |
| Экономика бөлімі                                      | 03.04.2022-10.04.2022                             | ориндалған |

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма  
бақылаушының аяқталған жобаға қойған  
**қолтаңбалары**

| Бөлімдер атауы                                   | Кеңесшілер,<br>аты, әкесінің аты, тегі<br>(ғылыми дәрежесі, атағы) | Қол қойылған<br>күн | Қолы       |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| Құрылыс жинақтау<br>жұмыстарының<br>технологиясы | И.З. Кашкинбаев<br>техн.ғыл.д-ры, профессор                        | 07.04.2022          | Кашкинбаев |
| Экономика бөлімі                                 | К.М. Нурпеисова<br>техн.ғыл.канд.,қауым. проф.                     | 10.04.2022          | Нурпеисова |
| Норма бақылау                                    | А.Н. Хойшиев<br>техн.ғыл.канд.,қауым.проф.                         | 06.05.2022          | Хойшиев    |

Жетекші

\_\_\_\_\_ Нурпеисова Нурпеисова К.М.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

\_\_\_\_\_ Кдырбаева Кдырбаева А.А.

Күні

«25» 01 2022 ж.

## **АНДАТПА**

Дипломдық жобада Нұр-Сұлтан қаласының солтүстік-батыс ауданын орталықтандырылған жылумен қамту қарастырылған.

Жобаның негізгі бөлімі жылу желісінің жобасын алдымен жылыту, желдету және ыстық сумен қамту жүйелеріне қажетті жүктемені есептеуден тұрады. Құрылыс-монтаждық технологиясы бөлімінде құрылыс технологиясына қажетті қондырғылар, жобашылар саны анықталды және күнтізбелік жоспар құрылды. Есептеу кезінде Қазақстан Республикасының құрылыс нормалары талаптарына сәйкес есептеулер жүргізілді.

## **АННОТАЦИЯ**

Дипломным проектом предусмотрено централизованное теплоснабжение северо-западного района г. Нур-Султан.

Основная часть проекта заключается в расчете необходимой нагрузки на системы отопления, вентиляции и горячего водоснабжения в первую очередь проекта тепловой сети. В отделе строительно-монтажных технологий определены необходимые для строительной технологии установки, количество проектировщиков и составлен календарный план. При расчете произведены расчеты в соответствии с требованиями строительных норм Республики Казахстан.

## **ABSTARCT**

The diploma project provides for centralized heat supply of the north-western district of the city of Nur-Sultan.

The main part of the project is to calculate the required load on the heating, ventilation and hot water supply systems, first of all, of the heat network project. In the department of construction and installation technologies, the installations necessary for the construction technology, the number of designers have been determined and a calendar plan has been drawn up. During the calculation, calculations were made in accordance with the requirements of building codes and regulations of the Republic of Kazakhstan.

## МАЗМҰНЫ

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>КІРІСПЕ</b>                                                                        |    |
| 1 Негізгі бөлім                                                                       | 8  |
| 1.1 Жобалау ауданының сипаттамасы                                                     | 8  |
| 1.2 Есепті жылу жүктемелері                                                           | 9  |
| 1.3 Жылдық жылу жүктемелер шығыны және ашық жылумен қамту жүйесі                      | 11 |
| 1.3.1 Ашық жылумен қамту жүйелері                                                     | 12 |
| 1.3.2 Жылытуға температуралық графигінің есебі және жылу жіберуді реттеу есебі        | 13 |
| 1.4 Жылу желілерінің құрылымы, төселу тәсілдері және сулы жылу желілері               | 15 |
| 1.5 Есепті су шығындарын есептеу                                                      | 17 |
| 1.5.1 Жылу желілерінің гидравликалық тәртіптері және есебі                            | 19 |
| 1.6 Жылу желілерінің монтаждық сұлбасы және конструктивтік элементтері                | 21 |
| 2 Құрылыс жинақтау жұмыстарының технологиясы                                          | 24 |
| 2.1 Құрылыс объектісінің сипаттамасы                                                  | 24 |
| 2.2 Құрылыс-монтаждық жұмыстың көлемінің тізімдемесі                                  | 24 |
| 2.3 Құрылыс-монтаждық жұмыс                                                           | 27 |
| 2.4 Құрылыс жұмыстарының өндіру әдістерін таңдау                                      | 28 |
| 2.5 Құрылыстағы жұмыстар өндірісінің және жұмысшылар қозғалысының күнтізбелік графигі | 31 |
| 2.6 Құрылыс бас жобасы және ресурс қажеттіліктері                                     | 32 |
| 2.7 Монтаждық жұмыс істеу барысындағы еңбек қорғау және техника қауіпсіздік шаралары  | 32 |
| 3 Экономика                                                                           | 34 |
| 3.1 Экономикалық есептемелер                                                          | 34 |
| <b>ҚОРЫТЫНДЫ</b>                                                                      | 37 |
| <b>ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ</b>                                                | 38 |
| <b>ҚОСЫМШАЛАР</b>                                                                     | 39 |

## КІРІСПЕ

Жылумен жабдықтау-коммуналдық-тұрмыстық (жылыту, желдету, ыстық сумен жабдықтау) және тұтынушылардың технологиялық қажеттіліктерін қамтамасыз ету үшін тұрғын үйлерді, қоғамдық және өнеркәсіптік ғимараттарды (құрылыстарды) жылумен жабдықтау. Ол жергілікті және орталықтандырылған жылумен жабдықтау болып бөлінеді. Жергілікті жылумен жабдықтау бір немесе бірнеше ғимаратқа, орталықтандырылған-тұрғын немесе өнеркәсіптік аймаққа бағытталған.

Бұл жобада Нұр-Сұлтан қаласының солтүстік-батыс ауданын орталықтандырылған жылумен қамту қарастырылды. Жылу желілерін жобалау кезінде және де орталықтандырылған жылумен жабдықтау жүйесінің буындары-жылу көздері мен жылу пайдалану жүйелері бойынша құжаматамаға қойылатын талаптарды қамтитын нормативтік құжаттарды ескеру қажет. Жылумен қамту жүйесі ашық жүйе болып табылады. Нұр-Сұлтан қаласының солтүстік-батыс ауданын жабдықтау кезінде бас магистральмен қатар тарамдар ескерілді

Дипломдық жобаның «Құрылыс жинақтау жобаларының технологиясы» бөлімінде ұйымдастырылған техникалық шараларды, күнтізбелік жоспарды, материалды техникалық ресурстардың қажеттілігі, жобашылардың қозғалыс графигі және еңбек шығынын калькуляциялау құрастырылады.

Экономика бөлімінде келтірілген негізгі техникo-көрсеткіштер және шығын есебі қарастырылуы қажет.

Нұр-Сұлтан - 1997 жылғы 10 желтоқсанның бастап Қазақстанның астанасы болып табылады. Нұр-Сұлтан қаласы евразия материгінің орталығында орналасқан. Ол Қазақстанның сыртқы өлкесінің орталығында Есіл өзенінің оң жағалауында, жоғарғы ағымында орналасқан. Оның территориясы Ақмола облысының оңтүстігінде болып, Жеке саяси әкімшілік бөлінуі болып табылады. Нұр-Сұлтан қаласы 5-ші сағаттық белдеуде орналасқан. - Нұр-Сұлтан қаласының географиялық координаттары 53° 0' 0" ш.б.

# 1 Негізгі бөлім

## 1.1 Жобалау ауданның сипаттамасы

Қала ірі магистральдік көлік бойында – оңтүстік солтүстікке қосатын теміржол және автомобиль жолдарында орналасқан. Нұр-Сұлтан Республикасының барлық үлкен қалалармен бұл жолдар және басқа Нұр-Сұлтан – Павлодар, Нұр-Сұлтан – Қытай – Ақтөбе – Атырау, жолдары торабында орналасқан. Бұдан басқа қала Қазақстан үшін көптеген шетелге шығудың мейлінше төте жолы трансевразия аралығында таяу қоныстанған.

Нұр-Сұлтан 5-ші уақыт белдігінде тұр. Нөлдік меридианға қатысты жергілікті уақыттың есептелуі GMT+06.00. Нұр-Сұлтан аумағы үш әкімшілік аймаққа бөлінген: Сарыарқа ауданы, Алматы ауданы және Есіл ауданы.

Қазақстанның астанасы Еуразияның қақ ортасынан орын тепкен. Мұның өзі мемлекетіміздің әлемдегі елдердің басшысымен ашық та достық қарым-қатынасты қалайтындығының символы іспетті. Және бұл сонымен қатар мемлекеттің шет елдермен әр түрлі мақсатта байланыс жасауына жақсы әсерін тигізеді.

Дипломдық жобаға Нұр-Сұлтан қаласындағы солтүстік-батыс ауданын жылумен қамту мақсатында тұрғын үйлермен қоғамдық ғимараттарды қоса жылумен қамту алынды.

Жылумен жабдықтау желілерін жобалау үшін қажетті сыртқы ауаның климатологиялық көрсеткіштерін ҚНЖЕ бойынша қабылдаймыз:

- ең суық бескүндік ауасының температурасы  $t'_o$  = минус 31,2 °C
- жылыту кезеңіндегі ауаның орташа температурасы  $t_{om}$  = минус 6,3 °C;
- жылыту мерзімінің ұзақтылығы  $n_o$  = 209 тәулік;

Климаты – шұғыл континенталды, оңтүстік жаққа қарай құрғақтай бастайды. Қаңтар айында желдің бағыты негізінен солтүстікке қарай бағытталады. Қысына келетін болсақ, қысы суық, ұзақ уақытқа созылады, қар аз болады, кей жылдары өте қатты суық болады. Қыстың суық кезінің созылу мерзімі 245 күн, ал қыстың 5-5,5 ай. Қардың жамылғысы негізінен қараша айының ортасынан басталады, 130-140 күнге созылады. Қаңтар айының орташа температурасы -17°C, шілде айының орташа температурасы - 20-24°C. Жазы ыстық, көбіне қоңыр салқын ауа температурасы тән. Ең жоғарғы температура 35°C. Құрғақ және желді болып келеді. Нұр-Сұлтан қаласындағы желдің орташа жылдамдығы 5 м/сек. Ең қатты жылдамдықты наурыз айында 6 м/сек, ал ең аз жылдамдығы тамыз айында 4 м/сек. Қатты желдер соғатын (15 м/сек) күндер саны – 40 кейде 87 күнге дейін созылады. Нұр-Сұлтан қаласында 36 м/сек жел әрбір 20 жыл сайын болып тұрады. Жаңбыр жауынының орташа жылдық жамылғысы 200-300 мм. Ең ірі өзендері – Есіл, Нұра, Теңіз, Қарасор, Қорғалжын, Балықтыкөл, Қыпшақ және т.б. Нұр-Сұлтан қаласы Қазақстанның солтүстігінде, Ақмола облысының жерінде орналасқан.

## 1.2 Есепті жылу жүктемелері

Жылу желісінің жобасын алдымен жылыту, желдету және ыстық сумен қамту жүйелеріне қажетті жүктемені есептеуден бастау алады. Қажетті жылу жүктемелерін есептеудің түрлі нұсқалары бар және де ол тікелей ауданның жобалау сатысына, масштабына және бас жобадағы айқын ғимараттардың көрсетілуіне байланысты. Ең алдымен, жобаланатын аумақтың тұрғындар санын анықтаймыз:

$$m = F_{\text{кв}} \cdot \rho, \text{ адам} \quad (1.1)$$

$$m = 523,87 \cdot 350 = 183355,$$

мұндағы  $F_{\text{кв}}$  - бас жоба бойынша қабылданатын квартал ауданы, га;  
 $\rho$  - жобаланатын аумақтағы халық тығыздығы, адам/га.

Тұрғын саны белгілі болғаннан кейін жоба аумағындағы ғимараттардың жалпы ауданын табамыз:

$$A = m \cdot f, \text{ м}^2 \quad (1.2)$$

$$A = 183355 \cdot 18 = 3300381 \text{ м}^2 = 330,038 \text{ га},$$

мұндағы  $m$  - адам саны;

$f$  - тұрғын үйлердегі бір адамға қажетті жалпы аудан нормасы.

Қоғамдық және тұрғын ғимараттардың жылытуға арналған максималды жылу ағымдарын есептеуге арналған формула:

$$Q_o = q_o \cdot A \cdot (1 + K_1), \text{ Вт} \quad (1.3)$$

$$Q_o = 87 \cdot 3300381 \cdot (1 + 0,25) = 358,92 \text{ МВт},$$

мұндағы  $q_o$  - тұрғын үй ғимараттарын жылытуға үлкейтілген максималды жылу ағынының коэффициенті, Вт/м<sup>2</sup>, жаңарған жоба ғимараттарының тұрғызылған жылына және тұрғын үйлердің қабат санын ескере келе, сонымен қатар сыртқы ауаның 5 күндік орташа ауа температурасына (минус 31.2 °С) байланысты қабылданады.

$A$  - құрылыстың ауданы, м<sup>2</sup> ;

$K_1$  - тұрғын үй ғимараттарын жылыту үшін жылу ағымды есепке алатын коэффициент 0,25 деп қабылданады.

Тұрғын үй ғимараттарды желдетуге максималды жылу ағымы келесі формула бойынша есептеледі:

$$Q_v = q_o \cdot A \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ Вт} \quad (1.4)$$

$$Q_v = 87 \cdot 3300381 \cdot 0,25 \cdot 0,6 = 43,07 \text{ МВт} ,$$

мұндағы  $K_2$  - тұрғын үй ғимараттардың желдетуі үшін жылу ағынын ескеріп отыратын коэффициент, бұл жағдайда ғимарат 1985 жылдан кейін салынғандықтан 0,6 деп қабылданады.

Қоғамдық ғимараттарды ыстық сумен қамтуға қажетті орташа жылу ағымы келесідей:

$$Q_{hm} = q_h \cdot m , \text{ Вт} \quad (1.5)$$

$$Q_{hm} = 407 \cdot 183355 = 74,6253 \text{ М} ,$$

мұндағы  $q_h$  – тұрғын үй ғимаратында бір адамға керек ыстық су жүйесінің жылу ағынының орташа коэффициенті, Вт. Тәулігіне тұрғын үйлерде 1 адамға кететін ыстық су мөлшері 115 литр, сондықтан бір адамға керек ыстық судың жүйесі жылу ағынының орташа көрсеткіші 407 Вт/адам деп қабылданады.

Жылытылмайтын маусымда ыстық сумен қамту үшін жылу ағымы анықталады:

$$Q_{hm}^s = Q_{hm} \cdot \frac{60 - t_c^s}{60 - t_c} \cdot \beta , \text{ Вт} \quad (1.6)$$

$$Q_{hm}^s = 74,6253 \cdot 10^6 \cdot \frac{60 - 15}{60 - 5} \cdot \beta = 48,846 \text{ МВт} ,$$

мұндағы 60-ыстық судың есепті температурасы, °С;

$t_c^s, t_c$  - жылытылатын және жылытылмайтын маусымдарда суық су температуралары, олар 5 °С және 15 °С болып қабылданады;

$\beta$  - жылытылмайтын мерзімде ыстық сумен қамту үшін жылытылатын мерзімге қатысты ыстық судың орташа шығынының өзгеруін ескеретін коэффициенті туралы мәлімет болмаған жағдайда 0,8 деп қабылданады.

Тұрғын және қоғамдық ғимараттарды ыстық сумен үшін максималды жылу ағымы:

-жылытылатын мерзімде:

$$Q_{\max} = 2,4 \cdot Q_{hm} , \text{ Вт} \quad (1.7)$$

$$Q_{\max} = 2,4 \cdot 74,653 \cdot 10^6 = 179,101 \text{ МВт} ,$$

- жылытылмайтын мерзімде:

$$Q_{\max} = 2,4 \cdot Q_{hm}^s , \text{ Вт} \quad (1.8)$$

$$Q_{\max} = 2,4 \cdot 48,846 \cdot 10^6 = 117,23 \text{ МВт},$$

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

Жылу ағынының жалпы мәнін анықтаймыз:

$$\sum Q = Q_o + Q_v + Q_{hm}, \text{ Вт} \quad (1.9)$$

$$\sum Q = (358,92 + 43,07 + 74,62) \cdot 10^6 = 476,612 \text{ МВт},$$

### 1.3 Жылдық жылу жүктемелер шығыны және ашық жылумен қамту жүйесі

Жылумен қамтамасыздандыратын аудандар үшін міндетті түрде жылдық жылу жүктемелері анықталады, себебі жылдық жылу жүктемелерінің қосындысы жылу көзінде жылу энергиясын өндіруде пайдаланатын отын шығындарын анықтау үшін, жылу өндіргіш қондырғыларын ұтымды пайдалану үшін және жылумен қамту жүйесін жобалауда техника-экономикалық есептер өткізу үшін қолданылады.

Жобалайтын аудандар үшін жылдық жылу жүктемелері анықталады:

1) Тұрғын және қоғамдық ғимараттар үшін жылдық жылу жүктемесі:

- жылытуға:

$$Q_o^{\text{жыл}} = 86,4 \cdot Q_{om} \cdot n_o, \text{ кДж/жыл} \quad (1.10)$$

$$Q_o^{\text{жыл}} = 86,4 \cdot 177271 \cdot 209 = 3201,08 \text{ МДж/жыл},$$

- желдетуге:

$$Q_v^{\text{жыл}} = 3,6 \cdot Q_{vm} \cdot n_o \cdot Z, \text{ кДж/жыл} \quad (1.11)$$

$$Q_v^{\text{жыл}} = 3,6 \cdot 16 \cdot 2127 \cdot 209 = 122,515 \text{ МДж/жыл},$$

- ыстық сумен қамтуда:

$$Q_{hm}^{\text{жыл}} = 86,4 \cdot [Q_{hm} \cdot n_o + Q_{hm}^s (350 - n_o)], \text{ кДж/жыл} \quad (1.12)$$

$$Q_{hm}^{\text{жыл}} = 86,4 \cdot [74625 \cdot 209 + 48846 \cdot (350 - 209)] = 1942,6 \text{ МДж/жыл},$$

мұндағы  $Z$  – қоғамдық ғимараттарда желдету жүйесінің тәулік бойы орташа жұмыс уақытының сағатының саны, қоғамдық ғимараттарға 16 сағат, яғни 2 ауысым қабыданады;

350 – жылумен қамту жүйесінің жыл бойы жұмысының тәуліктік саны;

$n_0$  – жылытылатын маусымының ұзақтылығы, 166 тәулік қабылданады.

2) Жылдық жылу шығындарының қосындысын есептеу:

$$\sum Q^{\text{жыл}} = Q_o^{\text{жыл}} + Q_v^{\text{жыл}} + Q_{\text{hm}}^{\text{жыл}}, \text{ кДж/жыл} \quad (1.13)$$

$$\sum Q^{\text{жыл}} = 3201.08 + 122.515 + 1942.6 = 5266.195 \text{ МДж/жыл},$$

3) Жылыту кезеңінде орташа жылу ағыны:

- жылытуға:

$$Q_{\text{om}} = Q'_o \cdot \frac{t_i - t_n}{t_i - t_o}, \text{ Вт} \quad (1.14)$$

-желдетуге:

$$Q_{\text{vm}} = Q'_v \cdot \frac{t_i - t_n}{t_i - t_o}, \text{ Вт}, \quad (1.15)$$

мұндағы  $t_i$  – жылытылатын ғимараттың ішкі ауа орташа температурасы, 18 °С деп қабылданады;

$t_n$  – жылытылатын маусым кезіндегі сыртқы ауаның ағымды температурасы;

$t_o$  – сыртқы ауа есепті температурасы. Ағымды сыртқы ауа температурасына сәйкес жылу ағындарының есептеу нәтижесі 1.1-кестесінде көрсетілген.

### 1.3.1 Ашық жылумен қамту жүйелері

Ашық жылумен жабдықтау жүйелері тұтынушының қажеттіліктері үшін ыстық суды бөлу тікелей жылу желісінен шығатындығымен сипатталады, сонымен қатар ол толық немесе ішінара болуы мүмкін. Жүйеде қалған ыстық су жылыту немесе желдету үшін пайдаланылуда.

Бұл әдіспен жылу желісіндегі су шығыны жылу желісіне берілетін судың қосымша мөлшерімен өтеледі. Ашық жылумен жабдықтау жүйесінің артықшылығы оның экономикалық пайдасына байланысты.

Сонымен қатар, мұндай жылумен жабдықтау жүйесінің бірқатар маңызды кемшіліктері бар екенін ескермеуге болмайды. Ең алдымен, бұл судың төмен санитарлық-гигиеналық сапасы. Жылыту құралдары мен құбыр желілері суға

ерекше иіс пен түс береді, түрлі бөгде қоспалар, сондай-ақ бактериялар пайда болады. Ашық жүйеде суды тазарту үшін әдетте әртүрлі әдістер қолданылады, бірақ оларды қолдану экономикалық әсерді төмендетеді.

Жылу желілеріне қосылу тәсілі бойынша жылумен жабдықтаудың ашық жүйесі тәуелді болуы мүмкін, яғни элеваторлар мен сорғылар арқылы қосылуы немесе жылу алмастырғыштар арқылы тәуелсіз схема бойынша қосылуы мүмкін. Жылумен жабдықтаудың ашық схемасы термодинамика заңдары негізінде жұмыс істейді: ыстық су жоғары көтеріледі, соның арқасында қазандықтың шығысында жоғары қысым пайда болады, ал жылу генераторына кіре берісте аздап разряд пайда болады. Содан кейін сұйықтық жоғары қысым аймағынан төменгі аймаққа жіберіледі және нәтижесінде салқындатқыштың табиғи айналымы жүзеге асырылады. қыздырылған күйде удучи, судың көлемі ұлғаяды, сондықтан жылу жүйесінің бұл түрі үшін фотодағыдай ашық кеңейту ыдысы қажет – бұл құрылғы мүлдем ағып кетпейді және атмосфераға тікелей қосылады. Сондықтан мұндай жылумен қамтамасыз ету тиісті атауға ие болды - жылумен жабдықтаудың ашық су жүйесі.

Ашық түрде су 65 градусқа дейін қызады, содан кейін тұтынушыларға келетін су тарату шүмектеріне беріледі. Жылумен жабдықтаудың бұл нұсқасы қымбат жылу алмастырғыш жабдықтардың орнына арзан араластырғыштарды пайдалануға мүмкіндік береді. Қыздырылған суды талдау біркелкі емес болғандықтан, соңғы тұтынушыға жеткізу желілері максималды тұтынуды ескере отырып есептеледі.

### 1.3.2 Жылытуға температуралық графигінің есебі және жылу жіберуді реттеу есебі

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.

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

$$\tau_{01} = \tau_i + (\tau'_{жа} - \tau_i) \cdot Q_o^{0.75} + (\tau'_{01} - \tau'_{жа}) \cdot Q_o, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (1.16)$$

$$\tau_{01} = 18 + (82,5 - 18) \cdot 0,358^{0.75} + (150 - 82,5) \cdot 0,358 = 72.016 \text{ } ^\circ\text{C},$$

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

$$\tau_{02} = \tau_{01} - (\tau'_{01} - \tau'_{02}) \cdot Q_o, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (1.17)$$

$$\tau_{o2}=72.016 - (150 - 70) \cdot 0,358=43.376 \text{ }^{\circ}\text{C} ,$$

Элеватордан шыққан судың жылыту жүйесінің беретін құбырындағы температурасы:

$$\tau_{cm}=\tau_{o1} - (\tau'_{o1} - \tau'_{cm}) \cdot Q_o, \text{ }^{\circ}\text{C} \quad (1.18)$$

$$\tau_{cm}=72.016 - (150-95) \cdot 0,358=52.326 \text{ }^{\circ}\text{C} ,$$

мұндағы  $Q_o = \frac{t_i - t_H}{t_i - t_o}$  — жылыту жүйесінің салыстырмалы ағындары;

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

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

$\tau'_{cm}$  — жергілікті жылыту жүйесінің беретін құбырындағы су температурасы,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_i$  — жылытылатын бөлмеге қажетті іші ауа температурасы болып есептелінеді.

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

Нұр-Сұлтан қаласы бойынша жылытылатын мерзім үшін плюс  $8^{\circ}\text{C}$  минус  $31,2^{\circ}\text{C}$  дейін сыртқы ауа температураларының әрбіріне сәйкес жылу желісінің беретін, қайтатын және жергілікті жылыту жүйесінің беретін құбырының температуралары есептелінеді.

Жылу жүйесіне жылыту желісінен шығатын шығындарды есептелінеді:

$$G_o = \frac{Q_o}{c(\tau'_{o1} - \tau'_{o2})}, \text{ кг/с} , \quad (1.19)$$

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

$Q_o$  — жылу ағыны,  $\text{Вт}$ .

Жылу беруді ретке келтіру мәліметтері:

-есепті жылу жүктемесі  $358,91 \text{ МВт}$

-жылыту жүйелерінің сыртқы ауасының температурасы минус  $31,2^{\circ}\text{C}$ ;

-бөлменің ішкі ауа температурасы  $18^{\circ}\text{C}$ ;

-жылу тораптарындағы беретін желілеріндегі есепті судың температурасы  $\tau'_{o1}=150^{\circ}\text{C}$ ;

-жылыту жүйесінде беретін құбырындағы есепті судың температурасы  $\tau'_{cm}=95^{\circ}\text{C}$ ;

-жылыту жүйесінде қайтатын құбырларындағы есепті судың температурасы  $\tau'_{o2}=70^{\circ}\text{C}$ ;

-жылыту құралында жылу тасымалдағыштардың орташа температурасы  $\tau'_{жа}=82,5^{\circ}\text{C}$ ;

-жылыту аспабындағы судың орташа температурасы  $t'_{pr}=82,5^{\circ}\text{C}$ .

Анықталған беретін және қайтатын желілік құбырлардың температураларына байланысты график тұрғызылады, ол сәйкесінше температуралық график деп аталынады. Сынық нүктесі жылыту жүйесіне лайықталып алынады.

#### **1.4 Жылу желілерінің құрылымы, төселу тәсілдері және сулы жылу желілері**

Жылу желісі-орталықтандырылған жылумен жабдықтау жүйелерінің ең қымбат және көп еңбекті қажет ететін элементтерінің бірі. Бұл жылу құбырлары - болат құбырларды, жылу оқшаулауын, жылу ұзартқыштарының компенсаторларын, бекіту және реттеу арматураларын, Құрылыс конструкцияларын, жылжымалы және бекітілген тіректерді, камераларды, дренажды және ауа өткізгіштерді дәнекерлеу арқылы өзара байланысқан күрделі құрылымдар.

Параллель салынған жылу құбырларының саны бойынша жылу желілері бір құбырлы, екі құбырлы және көп құбырлы болуы мүмкін. Бір құбырлы желілер ең үнемді және қарапайым. Оларда жылыту және желдету жүйелерінен кейін желілік су толығымен ыстық сумен жабдықтау үшін пайдаланылуы керек. Бір құбырлы жылу желілері жылу желілерін салу қарқынын едәуір жеделдету тұрғысынан прогрессивті. Үш құбырлы желілерде екі құбыр әртүрлі жылу потенциалы бар салқындатқышты беру үшін, ал үшінші құбыр жалпы кері байланыс ретінде қолданылады. Төрт құбырлы желілерде бір жұп жылу және желдету жүйелеріне, ал екіншісі ыстық сумен жабдықтау жүйесіне және технологиялық қажеттіліктерге қызмет етеді.

Бу жылу желілері негізінен екі құбырлы болып табылады. Конденсатты қайтару жеке құбыр-конденсат құбыры бойынша жүзеге асырылады. ЖЭО-дан бу құбыры бойынша 40-60 м/с және одан жоғары жылдамдықпен бу тұтыну орнына жіберіледі. Бу жылу алмастырғыштарда қолданылған жағдайда оның конденсаты конденсат бактарында жиналады, ол жерден конденсат құбыры бойынша сорғылармен ЖЭО-ға қайтарылады.

Су жылу желілері буға қарағанда кеңірек қолданылады, бұл судың жоғары сақтау қабілетіне байланысты, бұл ұзақ жылумен қамтамасыз етуге мүмкіндік береді, сонымен қатар үнемділік пен тұтынушыларға жылу беруді Орталық реттеу мүмкіндігі.

Жергілікті жүйелерді, яғни тұрғын үй ғимараттары, қоғамдық ғимараттар болсын қысымы жоғары жылу желілеріне қосу талап етілген ережелерге сәйкесінше жүргізілуі тиіс. Жергілікті жүйені іске қосу үшін ең алдымен қайтатын құбырлардығы ысырма ашылуы тиіс, себебі жылу жүйесінің барлығы қайтатын құбырдағы төменгі қысымға қойылады. Жылу желілерінен ажырату да тәртіппен өтеді ең алдымен беретін құбырдағы ысырма жабылып соңынан қайтатын құбырдағы ысырма жабылады.

Тәуелсіз қосудың тиімділіктері:

- жылу көзінен жоғарғы температураға ие болған тасымалдағышты қолдану салдарынан жылуды тасымалдау шығынын төмендету;
- жылу желісіндегі су шығындарымен температуралық параметрлерін өзгерту ықтималдылығы;
- жылытудағы судың дербес айналуы.

Жылу желісінің жобасын жасап бастау әрбір жылумен қамтамасыз етілетін ғимараттардың типіне байланысты жылу шығынын анықтаудан бастау алынады. Жылу торабын тұрғызу тек есептелінген мәліметтерге ғана тәуелді емес, орналастыру орнына байланысты бірнеше шарттарды ескеру қажет. Олар жасыл егінділерді, трамвай жолдарының астымен, ток сымдары қапталынған жерлермен өткізуге болмайды. Жылу желілерінің құрылымы екі түрге бөлінеді: радиалды және шеңберлі. Солтүстік-Батыс ауданын жылумен қамтамасыз ету барысында ауданы үлкен аумақты алмағандықтан радиалды жылу желілері толығымен сәйкес келеді.

Құбыр төсемдерінің негізгі түрлері жер асты және жер үсті болып табылады. Жер асты құбырларын төсеу ең көп таралған. Ол құбыржолдарды тікелей жерде (арнасыз) және арналарда төсеуге бөлінеді. Жер үстінде төсеу кезінде құбырлар жер үстінде немесе жер үстінде, олар көлік қозғалысына кедергі келтірмейтіндей деңгейде болуы мүмкін. Жерүсті төсемдері қала сыртындағы магистральдарда жыралар, өзендер, теміржолдар және басқа да құрылыстар қиылысқан кезде қолданылады.

Жер бетінде орналасқан немесе ішінара тереңдетілген арналардағы немесе науалардағы құбырлардың жер үсті төсемдері, әдетте, мәңгі мұзды топырақтары бар жерлерде қолданылады.

Құбырларды орнату әдісі объектінің жергілікті жағдайларына – мақсатына, эстетикалық талаптарына, ғимараттар мен коммуникациялармен күрделі қиылыстардың болуына, топырақ санатына байланысты және мүмкін нұсқалардың техникалық – экономикалық есептеулерінің негізінде қабылдануы керек. Құбырларды сусыз және каналдарсыз жерасты төсеуді қолдана отырып, жылу трассасын орнатуға ең аз күрделі шығындар қажет. Бірақ жылу энергиясының едәуір жоғалуы, әсіресе ылғалды топырақтарда, айтарлықтай қосымша шығындарға және құбырлардың мерзімінен бұрын істен шығуына әкеледі. Жылу өткізгіштердің сенімділігін қамтамасыз ету үшін оларды механикалық және термиялық қорғауды қолдану қажет.

Жер астындағы құбырларды орнату кезінде құбырларды механикалық қорғау каналдарды орнату арқылы қамтамасыз етілуі мүмкін, ал жылу қорғанысы құбырлардың сыртқы бетіне тікелей қолданылатын жылу оқшаулауын қолданумен шатастырылуы мүмкін. Құбырларды оқшаулау және оларды арналарда төсеу жылу трассасының бастапқы құнын арттырады, бірақ пайдалану сенімділігін арттыру және жылу шығынын азайту арқылы пайдалану процесінде тез өтеледі.

Жер астындағы жылу желілерінің құбырларын орнату кезінде екі әдісті қолдануға болады: жерге құбырларды тікелей төсеу (арнасыз), арналарда құбырларды төсеу (каналдық).

Жылжымайтын тіреулер жылу құбырларын белгіленген жерде орнынан қозғалтпай бекітеді және температуралық деформациялар мен ішкі қысым арқылы күш әсерлерін қабылдайды. Жылу желілерінде жылжымайтын тіреулер жобалауымен тәуелсіз учаскелерге бөлініп орналасады. Жылжымалы тіреулер – температуралық ұзаруларға ұшырыған құбырларды өстік бағытта жылжыуына ықтималдылығын тигізеді. Өстік теңелткіштер тік сызықты учаскілерде қолданылады, компенсациялық күш өстік ұзаруға жұмсалынады. Бұндай типті теңелткіштер тобына: П – тәрізді, сальникті, сальфонды және де линзалы кіреді.

Көп қолданыстағы П – тәрізді теңелткіш сальникті және сальфонды теңелткішке қарағанда орналасу орны кең орын алады, бұндай типтегі компенсаторлар диаметрлері кіші желілерде қолданған тиімді. Сальникті сальфонды теңелткіштер орналастырылуы кең орынды талап етпейді, бірақ екі типтегі теңелткіштер айырмашылығы сальникті теңелткіш қажетті күтімді талап етеді. Сальфонды теңелткіш тиімді және күтімді талап етпейді конструкциялық шешімі жеңіл. Солтүстік-Батыс ауданы қаланың ішінде орналасқандықтан, теңелткіш ретінде сальникті компенсаторларды қоямыз.

### 1.5 Есепті су шығындарын есептеу

Жылумен қамту жүйелерінің гидравликалық есептерін жүргізу үшін әрбір ғимараттың жылу шығынын есептеуді қажет етеді. Желілік судың шығынының нәтижелерін желдету, жылыту жүйелерімен ыстық сумен қамту жүйелеріне жеке есептелініп ортақ су шығыны есептелінді. Желілік су шығындары екі мерзімге есептелінеді жылытылатын және жылытылмайтын.

Жылытылатын мерзімге құбырлардағы есепті су шығыны:

$$G_d = G_0 + G_v + K_3 G_{ihm}, \text{ кг/с} \quad (1.20)$$

$$G_d = 1071,008 + 128,521 + 0 = 1199,529 \text{ кг/с},$$

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. Біріккен жылыту және ыстық сумен қамту жүктемелері бойынша жылу жіберуді реттеу кезінде коэффициент  $K_3 = 0$ .

Жылытылмайтын мерзімге құбырындағы есепті су шығыны:

$$G_d^s = \beta \cdot G_{hmax}, \text{ кг/с} \quad (1.21)$$

Жылу энергиясын қолданатын тұтынушылар үшін су шығыны анықталады:

- жылыту жүйесіне

$$G_o = \frac{Q_o \cdot 10^3}{c(\tau'_1 - \tau'_2)}, \text{ кг/с} \quad (1.22)$$

$$G_o = \frac{358,916 \cdot 10^3}{4,189(150-70)} = 1071 \text{ кг/с}$$

- желдету жүйесіне

$$G_v = \frac{Q_v \cdot 10^3}{c(\tau'_1 - \tau'_2)}, \text{ кг/с} \quad (1.23)$$

$$G_v = \frac{43,07 \cdot 10^3}{4,189(150-70)} = 128,52 \text{ кг/с},$$

мұндағы  $Q_o$  – жылыту жүйесінің жүктемесі, кВт;

$Q_v$  – желдету жүйесінің жүктемесі, кВт;

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

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

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

Жылытылмайтын мерзімдегі ыстық сумен қамтуға ашық жылумен жабдықтауға арналған су шығыны:

- орташа

$$G_{hm} = \frac{Q_{hm} \cdot \beta \cdot 10^3}{c(t_h - t_c)}, \text{ кг/с} \quad (1.24)$$

$$G_{hm} = \frac{74,625 \cdot 0,8 \cdot 10^3}{4,189(60-5)} = 259,12 \text{ кг/с}$$

- максималды

$$G_{hmax} = \frac{Q_{hmax} \cdot 10^3}{c(t_h - t_c)}, \text{ кг/с} \quad (1.25)$$

$$G_{hmax} = \frac{179,101 \cdot 10^3}{4,189(60-5)} = 777,364 \text{ кг/с},$$

мұндағы  $c$  – судың меншікті жылусыйымдылығы, қабылданады  $4,189$  кДж/кг  $^\circ\text{C}$ ;

$t_h, t_c$  – ыстық және суық судың температуралары, °C;

$\beta$  – жылытылатын мерзімге қарағанда жылытылмайтын мерзімдегі ыстық сумен қамту жүйесінің орташа жылу ағынының өзгеруін ескеретін коэффициенті, есеп бойынша 0,8 қабылданады.

### 1.5.1 Жылу желілерінің гидравликалық тәртіптері және есебі

Жылу желілерін жобалау кезінде гидравликалық жүйенің негізгі міндеті есептеу құбырдың диаметрін берілген жылу шығыны мен бүкіл желідегі немесе жеке желілердегі қысымның өзгеруіне байланысты анықтаудан тұрады оның учаскелері.

Жылу желілерін пайдалану процесінде учаскелердегі жылу тасымалдағыштың шығыстарын айқындау бойынша кері міндеттерді шешу қажеттілігі туындайды гидравликалық кесулер өзгерген кезде жекелеген нүктелердегі желілер немесе қысымдар (тексеру есебі).

Осылайша, гидравликалық есептеу міндеті:

- 1) құбырлардың диаметрін анықтау;
- 2) қысымның төмендеуін (арынды) анықтау;
- 3) желінің әртүрлі нүктелеріндегі қысым (қысым) шамаларын белгілеу;
- 4) жүйенің барлық нүктелерін статикалық және динамикалық режимдерде байланыстыру.

Гидравликалық есептеу нәтижелері келесі тапсырмаларды шешу үшін бастапқы материал береді:

- 1) Күрделі салымдарды, металдың (құбырлардың) және негізгі жылу желісін салу бойынша жұмыс көлемі;
- 2) циркуляциялық және қоректендіру насостарының сипаттамаларын, насостардың санын және оларды орналастыруды белгілеу;
- 3) жылу желісінің және абоненттік жүйелердің жұмыс шарттарын және абоненттік қондырғылардың жылу желісіне қосылу схемаларын анықтау;
- 4) жылу желісі мен абоненттік енгізу үшін автореттегіштерді таңдау;
- 5) пайдалану режимдерін әзірлеу.

Гидравликалық есептеуді жүргізу үшін сызба және жылу желісінің профилі, станция мен тұтынушылардың орналасуы және жұп жүктемелер көрсетілген. Құбыр бойындағы қысым жоғалуы:

$$\Delta P = \Delta P_{\text{л}} + \Delta P_{\text{м}}, \text{ Па} \quad (1.26)$$

мұндағы  $\Delta P_{\text{л}}$  – ұзындыққа жоғалатын қысым, Па;

$\Delta P_{\text{м}}$  – жергілікті кедергілерде жоғалатын қысым, Па.

Ал ұзындықта жоғалатын қысымның анықталуы:

$$\Delta P_{\text{л}} = \Delta R_{\text{л}} \cdot l, \text{ Па}, \quad (1.27)$$

мұндағы  $R_{\text{л}}$  — әр 1 метр ұзындықтағы қысымның жоғалуы;

$l$  — учаскілердегі құбыр ұзындықтары.

Жылу желілеріндегі диаметрлерді анықтау барысында жылу тасымалдағыш судың жылдамдығын ескерген жөн, яғни жылу желілерімен қозғалатын су жылдамдығы 3,5 м/с дейін таңдалынады.

Жылу құбыр тораптарындағы жергілікті кедергілердің анықталуы:

$$\Delta P_{\text{м}} = \Delta R_{\text{л}} \cdot l \cdot \alpha, \text{ Па}, \quad (1.28)$$

мұндағы  $\alpha$  — құбыр диаметрлеріне және теңелткіш түріне қатысты жергілікті кедергілердің қосынды эквиваленттік қашықтықтарын анықтайтын коэффициент.

Жылу құбырларының әрбір учаскідегі қысым жоғалуларын (1.20) және (1.21) өрнектерін біріктіру арқылы есептеу жүргізуге болады, ол төмендей жолмен есептелінеді:

$$\Delta P = \Delta R_{\text{л}} \cdot (1 + \alpha) = R_{\text{л}} \cdot l_{\text{пр}}, \text{ Па}, \quad (1.29)$$

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

Учаскелердігі жоғалатын арын сәйкесінше өнекпен есептелінеді:

$$\Delta H = \frac{\Delta P}{\rho \cdot g}, \text{ м}, \quad (1.30)$$

мұндағы  $g$  — судың бос құлауындағы жылдамдығы, қабылданады 9,81 м/сек<sup>2</sup>;

$\rho$  — судың тығыздығы, қабылданады 958,1 кг/с.

Жылу желісінің беруші және кері құбырларының еркін нүктесіндегі жылу тасымалдағыштың қысымын анықтау үшін, сондай-ақ орналасқан қысымды анықтау үшін пьезометриялық график (қысым графигі) салынады. Құбырдың осіндегі берілген нүктедегі қысым пьезометриялық деп аталады, сондықтан қысым графигі пьезометриялық деп аталады. Пьезометриялық диаграмманы қолдана отырып, абоненттерді қосудың ұтымды схемаларын қабылдау, желілік және тамақтандыру сорғыларының қысымын есептеу, сорғы сорғыларын орнату қажеттілігі ыңғайлы.

Пьезометриялық график құру кезінде абсцисса осі бойынша жылу көзінен бастап негізгі магистральдың ұзындығын кейінге қалдырады. Ординат осі бойынша рельеф профилі салынып, магистраль нүктелерінде орналасқан ғимараттардың биіктігі белгіленеді. Мұндай координаталық тордың сипаттамалық нүктелерінде (жылу көзінде, филиалдарда, абоненттерде) гидравликалық есептеу кезінде алынған қысымның жоғалуы байқалады. Ординат осі бойынша есептеудің басталуы үшін желілік сорғыларды орнату белгісі (деңгейі) алынады. Беру және кері магистральдардың берілген нүктелеріндегі қысымның максималды және минималды белгілері қосылады,

жылумен жабдықтау жүйесінің динамикалық жағдайын сипаттайтын сызықтар (пьезометриялық график) алынады. Пьезометрлік графиктегі қайтатын құбырдағы қысымның жоғалуын көрсету шарттары:

- қайтатын құбырдағы қысым жоғалу сызығы статикалық тәртіптен төмендемеу керек;

- жылыту жүйелеріндегі қайтатын құбырдағы қысым статикалық қысымнан жоғары болуы керек, сонымен қайтатын желінің қысым сызығы кез-келген ғимараттан шартты түрде 3-5 м жоғары болуы тиіс;

- жылу желілеріндегі максималды қысымы 60 метрден аспауы тиіс,

- жылыту жүйелерінің аспаптарының талаптары бойынша;

- жылу желілерінің төменгі қысымы 5 метрден түспеуі тиісті, қысым деңгейі төмендейтін болса жылу торабында ауа пайда болу қаупі туындайды.

Жылу желілеріндегі төменгі қысым тасымалдағыш температурасына байланысты минималды қайнатпайтын арын қабылданады, ол  $115^{\circ}\text{C}$  - та 10 метрге тең.

Статикалық тәртіпке тоқталсақ, жылдың жылытылатын және жылытылмайтын мерзімін де қысым сол қалыпта статикалық тәртіп сызығынан төмендемеуі шарт себебі ауа кірісі басталып жүйеде тоттану пайда болуы мүмкін. Статикалық тәртіппен қамтамасыз етіп отыру, ол толтырғыш сораптарының қызметі.

## **1.6 Жылу желілерінің монтаждық сұлбасы және конструктивтік элементтері**

Жылу желілері болат құбырлардан жасалған. Бекіту және реттеу арматурасына вентильдер мен ысырмалар жатады. Гидравликалық ысырапты азайту үшін шыбықтың көлбеу орналасуы бар, реттелетін ағынның қисықтығы аз құрылымдар тиімді. Клапандар ағын пластинаның астына түсетін етіп орнатылады, бұл ашылу күшін азайтуға мүмкіндік береді, сонымен қатар тақтайшаны шыбықтан ажыратудан қорғайды.

Құбыр тіректері жылжымалы және қозғалмайтын болып бөлінеді, олардың біріншісі жылу құбырының массасын қабылдауға және көлденең бағытта еркін қозғалуды қамтамасыз етуге арналған, ал екіншісі стационарлық, бекітілген бекітуге арналған.

Жылу желілерінің басты құраушысы – жылу құбырлары. Құбырды таңдау жылу тасымалдағыш температурасына, орналасу аймағына, қысымына байланысты жүргізіледі. Есептелінген су шығындары мен жүргізілген гидравликалық есептер нәтижесінде әр учаскіге сәйкес диаметрлерді қабылдаймыз. Жылу желілерін жерасы каналсыз төсеу әдісі қолданылғандықтан құбырдың ППУ ПЭ оқшауланған түрі алынды.

ППУ оқшауланған типті болат құбырлар – болат құбырдың арнайы зауытта пенополиуретанмен қабатты қалың оқшау жүргізіліп, оқшауланған бетті полиэтилен қабықшасымен қаптау арқылы жасалынатын құбыр түрі.

Болат құбырға ППУ оқшаулау қабаты барлық технологияларды сақтау арқылы арнайы зауыттарда жасалынады. ППУ оқшауланған болат құбырлардың тиімді бөлігі ол оперативтік бақылау жүйесімен қамтамасыз етілу.

Монтаждық схеманы құрастыру трассада жылжымайтын тіректерді, компенсаторларды, жылу камераларын және бекіту арматурасын орналастырудан тұрады. Беру құбыры схемада жылу көзінен судың қозғалысы бойынша оң жағында орналасады. Жылуландыру тораптары (жылу камералары) орамдарды жылу желілеріне қосу орындарында және жылу құбырларында сальник компенсаторларын орнату кезінде орнатылады. Камералар арасындағы қашықтық жылжымалы тіректермен өтемақы учаскелеріне бөлінеді. Әрбір камерада қозғалмайтын тіректер орнатылады. Бекітілген опo рами арасындағы қашықтық құбырлардың диаметріне және компенсаторлардың түріне байланысты таңдалады.  $D_y < 250$  мм кезінде, әдетте, у-тәрізді компенсаторлар, ал  $d_y > 250$  мм кезінде - сальникті компенсаторлар қабылданады. Жылу желісі трассасының  $130^\circ$  төмен бұрыштағы барлық табиғи бұрылыстары құбырлардың температуралық ұзаруын өздігінен өтеу үшін пайдаланылуы тиіс. Трассаның  $130^\circ$  және одан жоғары бұрыштағы бұрылыстары қозғалмайтын тіректермен бекітіледі.

Қалаларда жер асты төсеу кезінде негізінен сальникті және П-тәрізді компенсаторлар қолданылады, жер асты төсеу кезінде П-тәрізді компенсаторлар, ал төмен тіректерде - сальникті компенсаторлар қолданылады. Магистральдан барлық тармақтарда тиек арматурасы орнатылуы тиіс.

Сальникті теңелткіш – құбырлардың температуралық деформациясымен қоса сырттан әсер етуші факторлардан келетін өзгерістерді қабылдайды. Зауыттарды арнайы диаметрлер үшін ТД 4.903-10 сериясымен дайындалады. Сальникті теңелткіштер бір және екі жақты болып бөлінеді. Теңелткіштің құрылымы қарапайым болғандықтан ерекшелінеді, келтеқұбырлардың бір біріне қапталуымен сипатталады. Нақты компенсацияланатын мүмкіндік құбырдың диаметрлеріне байланысты есептелінеді:

$$l_p = l_k - Z, \text{ м} \quad (1.31)$$

$$l_p = 0,2 - 0,05 = 0,15 \text{ м},$$

мұндағы  $l_k$  — компенсацияланатын есепті мүмкіндік, құбырдың диаметрлеріне байланысты қабылданады

$D_y = 200$  мм үшін 0,2 метрге тең;

$Z$  — компенсациялау ұзындығын азайту мүмкіндігі 0,05 метр қабылданады.

Сальникті теңелткіштің кемшілігі монтаждау жұмыс талапбының жоғары болуы және көп күтімді талап етуі, сондықтан сальникті теңелткіштерді камераларда орналастырады.

Сильфонды теңелткіш – ТУ 3-120-81 сериясы бойынша дайындалынады. Маркілері бір секциялы 1КСО және екі секциялы 2КСО юолып жіктелінеді. Сильфонды теңелткіш сальникті теңелткішпен салыстырғанда көп қадағалау мен шығындарды талап етпейді. Сильфонды теңелкіштерді жылжымайтын тіреулер арасында орналастырады.

ССК сильфонды бастапқыш теңелткіштер жерасты каналсыз төсеуде қолданыста. Жобада жылу желілерінде бір секциялы сильфонды теңелткіштер ұсынылған, олар жылжымайтын тіреулер ортасында арнайы қашықтықпен орналастырылады.

Жылжымайтын щитті тіреу – жылу желілерін тәуелсіз учаскілерге бөлу арқылы орналасады, қызметі белгіленген немесе орнатылған орнында құбырды қозғалтпай ұстап тұру арқылы ішкі қысымды қабылдайды.

Каналсыз төсеу жүргізу әдісінде темірбетонды жылжымайтын щитті тіреу таңдалынған диаметрлерге сәйкес жасалынады.

## 2 Құрылыс жинақтау жұмыстарының технологиясы

### 2.1 Құрылыс объектісінің сипаттамасы

Құрылыстың орны – Нұр-Сұлтан қаласы, солтүстік-батыс ауданы;  
Құрылыстағы объекті – жылу желілерінің бас магистралінің жер астымен бөлігі;

Құбырларды төсейтін тәсілдері – каналды жер астымен құбырларды салғызу;

Теңелткіштердің жалпы суммасы – 19 дана;

Тұрғын аумақта жылу трассасының орналасқан орны – жүргізілген бөлігінде.

Жүретін бөлігінің ені - 15 м, тротуар – 2 м, жасыл алаң – 6 м;

Жер топырағының түрі – құмдақ топырақ;

Жер асты су деңгейі – 1,55 м;

Жердің қататын тереңдік белгісі – 2,5 м.

### 2.2 Құрылыс – монтаждық жұмыстың көлемінің тізімдемесі

Жердің беткі қабатын өңдеу жұмыстары траншеяның өз енінен 10см ге кең жүргізіледі. Траншеяның ені – 2,4м, жер қабатын өңдеу ені – 2,6м болады. Жылу торабы төселінетін жер қабатының ұзындығы – 4605 м. Өңдеу жұмыстарының ауданы:

|         |                                        |
|---------|----------------------------------------|
| d=820мм | $S=1,87 \cdot 98=183,26\text{м}^2$     |
| d=820мм | $S=1,87 \cdot 124,8=233,3\text{м}^2$   |
| d=720мм | $S=2,57 \cdot 102,24=262,75\text{м}^2$ |
| d=720мм | $S=2,57 \cdot 26,56=68,2592\text{м}^2$ |
| d=630мм | $S=2,38 \cdot 35,6=84,8\text{м}^2$     |
| d=529мм | $S=2,189 \cdot 40=87,56\text{м}^2$     |

$$S=(B+0.2) \cdot L, \text{ м}^2, \quad (2.1)$$

$$\sum S = 919,86\text{м}^2$$

Құбырдың жоғарғы деңгейіне дейінгі тереңдік – м

Құбырдың төменгі деңгейінің тереңдігі – м

Бас магистраль төселу жолының орташа тереңдігі:

$$h_{\text{орт}} = \frac{h_1+h_2+\dots+h_n}{n}, \quad (2.2)$$

$$h_{\text{орт}} = \frac{26,61}{7} = 3,8\text{м},$$

Жылу желілерінің басындағы құбыр түйінінің орналасу тереңдегі 0,9м, ұзындығы 1,2м габариттік өлшемі 2,4×2,6м. Құбыр түйіндері үшін котлован тереңдігі:

$$h_{\text{к}}^{\text{бас}} = 0,9 + 1,2 + 0,2 + 0,15 = 2,45\text{м}, \quad (2.3)$$

мұндағы 0,2 – жылу торап жабындысы;

0,15 – жылу торабының астына төселінетін құм деңгейі.

Жылу желілерінің соңындағы құбыр түйінінің орналасу тереңдігі 0,9м, ұзындығы 0,66м, котлован тереңдігі:

$$h_{\text{к}}^{\text{соң}} = 0,9 + 0,66 + 0,2 + 0,15 = 1,86\text{м}. \quad (2.4)$$

Орташа тереңдігі:

$$h_{\text{к}}^{\text{орт}} = (h_{\text{к}}^{\text{бас}} + h_{\text{к}}^{\text{соң}}) \cdot 0,5 = 2,15\text{м}. \quad (2.5)$$

Траншеяның үсті бойынша енін анықтау:

$$b = B + 2mh_{\text{орт}}, \quad (2.6)$$

мұндағы  $m=0.5$  саздақ үшін қолданылады 3 м ге дейін;

$B$  – траншея ені.

|                  |                                            |
|------------------|--------------------------------------------|
| $d=820\text{мм}$ | $b=1,87+2\cdot0,5\cdot1,3=3,17\text{м}$    |
| $d=820\text{мм}$ | $b=1,87+2\cdot0,5\cdot1,3=3,17\text{м}$    |
| $d=720\text{мм}$ | $b=2,57+2\cdot0,5\cdot1,3=3,87\text{м}$    |
| $d=720\text{мм}$ | $b=2,57+2\cdot0,5\cdot1,3=3,87\text{м}$    |
| $d=630\text{мм}$ | $b=2,38+2\cdot0,5\cdot1,3=3,68\text{м}$    |
| $d=529\text{мм}$ | $b=2,189+2\cdot0,5\cdot1,3=3,4894\text{м}$ |

Траншеяның көлденең қимасының ауданы жылу желілерінің диаметрі бойынша анықталады:

$$F = \frac{h_{\text{орт}}(B+b)}{2} \quad (2.7)$$

|                  |                                                |
|------------------|------------------------------------------------|
| $d=820\text{мм}$ | $F=3,8\cdot(1,87+3,17)\cdot0,5=9,5\text{м}^2$  |
| $d=820\text{мм}$ | $F=3,8\cdot(1,87+3,17)\cdot0,5=9,5\text{м}^2$  |
| $d=720\text{мм}$ | $F=3,8\cdot(2,57+3,87)\cdot0,5=12,2\text{м}^2$ |
| $d=720\text{мм}$ | $F=3,8\cdot(2,57+3,87)\cdot0,5=12,2\text{м}^2$ |
| $d=630\text{мм}$ | $F=3,8\cdot(2,38+3,68)\cdot0,5=11,5\text{м}^2$ |

$$d=529\text{мм}$$

$$F=3,8 \cdot (2,18+3,48) \cdot 0,5=10,7\text{м}^2$$

Жылу желілерінің магистралінің жер жұмыстарының көлемі диаметріне байланысты

$$V_{\text{тр}} = \left[ F + \frac{mh_{\text{опт}}^2}{12} \right] L, \quad (2.8)$$

мұндағы  $F$  – траншеяның көлденең қимасының ауданы,  $\text{м}^2$

$L$  – құбыр ұзындығы,

$$d=820\text{мм} \quad V_{\text{тр}}=4949,8 \text{ м}^3$$

$$d=820\text{мм} \quad V_{\text{тр}}=15758,6 \text{ м}^3$$

$$d=720\text{мм} \quad V_{\text{тр}}=16360,5 \text{ м}^3$$

$$d=720\text{мм} \quad V_{\text{тр}}=4250,1 \text{ м}^3$$

$$d=630\text{мм} \quad V_{\text{тр}}=5385,2 \text{ м}^3$$

$$d=529\text{мм} \quad V_{\text{тр}}=6050,8 \text{ м}^3$$

Жер жұмыстарының жалпы көлемі  $\sum V_{\text{тр}} = 52755,1\text{м}^3$

Құбыр түйініне арналған жер жұмысының көлемдері:

$$V_{\text{кт}} = \frac{h}{6} [(2a+a_1) \cdot b + (2a_1+a) \cdot b_1] \cdot n, \text{ м}^3, \quad (2.9)$$

мұндағы  $h$  – жердің беткі қабатынан құбырдың төменгі деңгейіне дейінгі орташа биіктік;

$a$  – котлованның ені, м;

$b$  – котлованның ұзындығы, м.

$$a_1 = a + 2mh \quad (2.10)$$

$$b_1 = b + 2mh, \quad (2.11)$$

мұндағы  $m=0.75$  тік жақтаудың құламалылығы;

$n$  – құбыр түйінінің саны=2

Құбыр түйініне арналған жер жұмысының көлемдерінің нәтижесі:

$$d=820\text{мм} \quad a=2,4\text{м} \quad b=1,22\text{м} \quad V=182,9\text{м}^3$$

$$d=820\text{мм} \quad a=2,3\text{м} \quad b=1,16\text{м} \quad V=177,5\text{м}^3$$

$$d=720\text{мм} \quad a=2,1\text{м} \quad b=0,92\text{м} \quad V=162,4\text{м}^3$$

$$d=720\text{мм} \quad a=1,95\text{м} \quad b=0,86\text{м} \quad V=162,4\text{м}^3$$

$$d=630\text{мм} \quad a=1,85\text{м} \quad b=0,82\text{м} \quad V=152,5\text{м}^3$$

$$d=529\text{мм} \quad a=1,8\text{м} \quad b=0,72\text{м} \quad V=148\text{м}^3$$

Құбыр түйініне арналған жер жұмысының көлемдерінің қосындысы

$$\sum V_{\text{кт}} = 985,7\text{м}^3$$

Жер жұмыстарының қолмен өңделу пайызы:

$$V_p = (V_{тр} + V_{кт}) \cdot 0.01, \text{ м}^3 \quad (2.12)$$

$$V_p = (52755,1 + 985,7) \cdot 0,01 = 537,4 \text{ м}^3.$$

Жылу желілерінің оқшауланған құбырларының көлемдері:

|         |                        |         |                       |
|---------|------------------------|---------|-----------------------|
| d=820мм | d <sub>1</sub> =1000мм | l=490м  | V=258,6м <sup>3</sup> |
| d=820мм | d <sub>1</sub> =1000мм | l=1560м | V=823,4м <sup>3</sup> |
| d=720мм | d <sub>1</sub> =900мм  | l=1278м | V=520м <sup>3</sup>   |
| d=720мм | d <sub>1</sub> =900мм  | l=332м  | V=135,1м <sup>3</sup> |
| d=630мм | d <sub>1</sub> =800мм  | l=445м  | V=138,6м <sup>3</sup> |
| d=529мм | d <sub>1</sub> =710мм  | l=500м  | V=109,8м <sup>3</sup> |

$$\sum V_3 = 1985,5 \text{ м}^3.$$

Жер жұмыстарының механикалық өңделу көлемі:

$$V_m = V_{тр} + V_{кт} - V_p, \text{ м}^3 \quad (2.13)$$

$$V_m = 52755 + 985,7 - 537,4 = 53203,3 \text{ м}^3.$$

Қалпына келтіру жұмыстарына қажетті топырақтың көлемі:

$$V_3 = (V_{тр} + V_{кт} - V_3) \frac{1}{K_p}, \text{ м}^3. \quad (2.14)$$

$$V_3 = (52755 + 985,7 - 1985,5) \cdot \frac{1}{1,045} = 49526,5 \text{ м}^3$$

мұндағы  $\frac{1}{K_p}$  — қалдық қопсыту коэффициенті.

Топырақтың сыртқа шығаратын көлемі:

$$V_{ш} = V_3 \cdot K_p, \text{ м}^3 \quad (2.15)$$

$$V_{ш} = 1985,5 \cdot 6,21 = 12329,9 \text{ м}^3$$

мұндағы  $K_p$  — қалдық қопсыту коэффициенті.

### 2.3 Құрылыс монтаждық жұмыс

Жылу желілерін жүргізу орындарында жол қиылысу жағдайларында уақытша өткелдер қарастырылады, бас магистральді монтаждау барысында бұндай өткелдердің саны 5 дана. Уақытша жүру өткелдерінің ені жоба бойынша 4м болып қабылданады. Екі жақты қозғалыстар үшін, трашея еніне екі жағынан 1м ала есептелінеді  $2,3 + 1 + 1 = 4,3 \text{ м}$ .

Барлық уақытша өткелдердің ауданы  $4,3 \times 4 \times 5 = 86 \text{ м}^2$ . Жүргізілетін монтаждық жұмыстардың ауқымы:

$$d=820 \text{ мм} \quad l=490 \text{ м},$$

$d=820\text{мм}$      $l=1560\text{м},$   
 $d=720\text{мм}$      $l=1278\text{м},$   
 $d=720\text{мм}$      $l=332\text{м},$   
 $d=630\text{мм}$      $l=445\text{м},$   
 $d=529\text{мм}$      $l=500\text{м},$   
 ұзындығы  $\sum l=4605\text{м}.$

Құбырларды звеноға жинастыру. Құбырларды звеноға жинастыру траншея маңында жүргізіледі, арнайы диаметрлер үшін звено ұзындығы 30м болады:

$d=820\text{мм}$      $l=245\text{м},$   
 $d=820\text{мм}$      $l=780\text{м}.$   
 $d=720\text{мм}$      $l=639\text{м},$   
 $d=720\text{мм}$      $l=166\text{м},$   
 $d=630\text{мм}$      $l=222,5\text{м},$   
 $d=529\text{мм}$      $l=250\text{м},$

Құбырлардағы түйістер саны жылу беретін және қайтатын құбырлар үшін есептелінеді:

$$n_T = \frac{L_H}{l}, \quad (2.16)$$

$d=820\text{мм}$      $n_T = \frac{245 \times 2}{30} \approx 16,$   
 $d=820\text{мм}$      $n_T = \frac{780 \times 2}{30} \approx 52,$   
 $d=720\text{мм}$      $n_T = \frac{639 \times 2}{30} \approx 42,$   
 $d=720\text{мм}$      $n_T = \frac{166 \times 2}{30} \approx 11,$   
 $d=630\text{мм}$      $n_T = \frac{222,5 \times 2}{30} \approx 14,$   
 $d=529\text{мм}$      $n_T = \frac{250 \times 2}{30} \approx 16,$

Жалпы түйіс саны  $\sum n=151.$

Жылу желілерінің монтаждық сұлбасы бойынша:

- жылжымайтын щитті тіреулер – 11 дана;
- сальникті теңелткіштер – 19 дана;
- ысырмалар – 6 дана.

## 2.4 Құрылыс жұмыстарының өндіру әдісін таңдау

Сыртқы жылу жүйелерінің құрылысы жұмысты тиісті қысқа мерзімде орындау үшін ресурстарды оңтайлы тұтынатын тасқынды аралас әдіспен жүргізіледі.

Жылу желілерін салуда монтаждау жұмыстары жалпы құрылыс жұмыстарымен (жер қазу, бетондау, темірбетондау жұмыстары және

құралымдар монтажы) бірге жүргізілуі қажет. Құралымдар құрылысын орнату реті:

- құбыр түйіндердің, тіреулердің негізін салу;
- коллектолар орнату;
- құбыртүйіндерді, қозғалмайтын тіреулерді монтаждау;
- құбырлардың шетіндегі байланысты таңдау, дайындау, түйістіру және

дәнекерлеу;

- арнадағы монтаждау – жинау және дәнекерлеу жұмыстары;
- қозғалмайтын тіреуді орнату;
- теңелткіштерді монтаждау, дәнекерлеу тігістерінің сапасын бақылау;
- арматураны жылу түйіндерде монтаждау;
- жылутүйіндердің және арналардың жоғарғы бөлігін орнату;
- негізгі құрылыс көліктерінің жиынтығын таңдау.

Жер қазу көліктерін таңдау. Траншеяны өңдеу үшін кері күрекпен жабдықталған экскаватор қолданылады. Экскаватор маркасын таңдау мына жұмыс шарттарын есепке ала отырып жүзеге асырылады: қазу тереңдігі, төгу биіктігі, төгудің ара қашықтығы.

Көлік құралдарының санын анықтау. Жер көліктерінің үзіліссіз жұмыс жасауы үшін көлік құралдарының саны келесі ретпен анықталады:

$$n = \frac{g}{\rho \cdot V_k}, \quad (2.17)$$

$$n = \frac{14}{1.7 \cdot 1.25} = 6.58 \approx 7$$

мұндағы  $g$  –автотүсіргінің жүк көтергіштігі ;

$\rho$  –топырақ тығыздығы, т/м<sup>3</sup>

$V_k$  –экскаватор ожауының көлемі, м<sup>3</sup>.

1 сағат ішіндегі ұңғылдау саны (цикл):

$$n_c = \frac{P_э}{V_k}, \quad (2.18)$$

$$n_c = \frac{40}{1.25} = 32$$

мұндағы  $P_э$  –экскаватордың сағаттық өнімділігі, м<sup>3</sup>/сағ;

$V_k$  –экскаватор ожауының көлемі, м<sup>3</sup>.

Бір циклдің ұзақтылығы:

$$t_c = \frac{3600}{n_c}, \text{ сек} \quad (2.19)$$

$$t_c = \frac{3600}{32} = 113 \text{ сек.}$$

Бір жүк көлігін толтыру ұзақтығы:

$$t_n = n \cdot t_c \cdot K_T, \text{ сек} \quad (2.20)$$

$$t_n = 7 \cdot 113 \cdot 0,85 = 672,32 = 0,19 \text{ сағ.}$$

Бір ауысымдағы автотүсіргінің сапар жасау саны:

$$N_p = \frac{2L}{V_{cp}} + t_c + t_n + t_b + t_m, \quad (2.21)$$

$$N_p = 8 : (2 \cdot 0,125 + 0,087 + 0,19 + 0,033) = 14.$$

Жалпы автотүсіргінің саны:

$$N_c = V_{из} \cdot \frac{\rho_{гр}}{(g \cdot N_p)} \quad (2.22)$$

$$N_c = 45,66 \cdot \frac{1,7}{(14 \cdot 14)} \approx 2.$$

Құрастыру краны таңдалынады. Құбырлардың монтаждық жұмыстары үшін және құбырларды жайғастыру жұмыстарына жылу желілерінде құбырорнатқыш крандары кең қолданысқа ие.

Кранның типі жүк көтеру қабілетіне және ілмектің ұшу арақашықтығына байланысты қабылданады. Кранның ілмегінің шығу арақашықтығы анықталады:

$$L_{стр} = \frac{b}{2} + c + d, \text{ м} \quad (2.23)$$

$$L_{стр} = \frac{2,4}{2} + 1 + 1,3 = 3,5 \text{ м}$$

мұндағы  $b$  — траншеяның үстіңгі бөлігінің ені, м;

$c$  — кранмен траншея жаына дейінгі қашықтық, м;

$d$  — кран дөңгелектерімен бұрылу осыне дейінгі қашықтық, м.

КС 3562А типтегі кран таңдалынады, жүк көтеру қабілеті 10 тонна.

Транспорттық жағдайдағы ұзындығы 13,15 метрге тең.

SHANTUI SD32 маркалы 302кВт қуаттағы бульдозер таңдалынды.

## 2.5 Құрылыстағы жұмыстар өндірісінің және жұмысшылар қозғалысының күнтізбелік графигі

Құрылыс жұмыстарының тізімдемесі бойынша БНжБ сәйкес жұмыс көлемдеріне байланысты калькуляциялық шығындар мен жалақылар есептелінеді.

Құрылыс жұмыстарының күнтізбелік графигін жасау келесі жұмыстарға байланысты жүреді:

- құрылыс жүргізу тәсіліне байланысты шешімдер тандалынады;
- жұмыс көлеміне байланысты жұмысшы санын анықтау;
- еңбек өнімділігіне тиісті жұмыс күндерін есептеу;
- әрбір жүргізілетін жұмыс процессінің ұзақтылығы анықталынады;
- жұмыс көлемімен жұмысшылар санына байланыста ауысымдар тағайындалады;
- жұмысшылардың қозғалу графигі тұрғызылады.

Жұмысшылар қозғалу графигі бір күнде жасалынатын жұмыс процесстерін біріктіреді. Бір күнде жасалынатын жұмыс процесстерінің жұмысшылар қосындысына сүйене отырып күндік жұмысшы санын анықтайды. Бұл графикте құрылыс монтаж жұмыстары жүргізу барысында, жұмысшылардың бір деңгейлі жұмыс істеуіне ықтимал жасау қажет.

Күнтізбелік жоспардың дұрыс құралғандығын біркелкілік коэффициенті 1,5-тен кем болған жағдайда білеміз.

$$K = \frac{m_{\max}}{m_{\text{орт}}}, \quad (2.24)$$

$$K = \frac{25}{19} = 1,3$$

мұндағы  $m_{\max}$  — жұмысшылардың максималды саны, адам;  
 $m_{\text{орт}}$  — жұмысшылардың орташа саны, адам.

$$m_{\text{орт}} = \frac{\sum Q}{T_{\text{ж}}}, \text{ адам} \quad (2.25)$$

$$m_{\text{орт}} = \frac{669}{35} \approx 19 \text{ адам}$$

мұндағы  $\sum Q$  — еңбек өнімділігінің қосындысы, адам/күн;  
 $T_{\text{ж}}$  — монтаждау жұмыстарының ұзақтылығы, күн.

## 2.6 Құрылыс бас жобасы және ресурс қажеттіліктері

Құрылыс бас жобасын құрастыруда, құрылысқа қажетті материалдар және уақытша тұрғызылатын ғимараттар жайлы мәліметтер талап етіледі. Қойма аудандарының есебі келесідей есептелінеді:

- монтаждық сұлбаға байланысты қажетті ресурстар, құралымдар, бөлшектер анықталады;

Тасымал көліктерінің қажеттілігі. Көлік түрі жүк көлеміне және тасу аймағына тиісті таңдалынады. Көлік саны:

$$N = \frac{Q}{P_{\text{сут}} \cdot T} \text{ кВт} \quad (2.26)$$

$$N = \frac{12329,9}{132,4 \cdot 7} \approx 13$$

мұндағы  $Q$  — топырақтың сыртқа шығару көлемі,  $\text{м}^3$ ;

$P_{\text{сут}}$  — көлік өнімділігі,

$T$  — жүк тасымалдау уақыты, күн.

## 2.7 Монтаждық жұмыс істеу барысындағы еңбек қорғау және техника қауіпсіздік шаралары

Еңбек қорғау — әлеуметтік техникалық ғылым ретінде өндірістік қауіпті жағдайларды, кәсіптік зияндарды зерттей отырып алдын — алу шараларын қолға алады. Еңбек қорғау ғылымының негізгі мақсаты жұмысшының жұмыс өнімділігін арттыру мақсатында, қауіпсіз жағдаймен еңбек ауырлығының шамасын қадағалау.

Еңбек өнімділігі арттыру дегеніміз ол сапалы жұмыстың көлемінің артуы. Сапалы жұмысқа бейімделу дегеніміз ол адамның психикалық және физикалық түрде тыныққан болуынан туады.

Еңбек жағдайларын және қауіпсіз жұмысты жақсарту өндірістік жарақаттануларды, кәсіптік ауруларды төмендетеді. Еңбек жағдайларын жақсарту нәтижелері — қызметкерлердің денсаулығы қалыпты болады, жұмысы қанағаттандырады, еңбек өнімі артады, өндірістік және қоғамдық белсенділік жоғарылайды.

Жүргізілетін құрылыс жұмыстары:

- 2007 жылы 17 мамырда №251 бекітілген «Қазақстан Республикасының Еңбек кодексі»;

- 2004 жылы 28 ақпанда №528-11 бекітілген «Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы» заңына;

- 1999 жылы 10 желтоқсанда бекітілген «Қазақстан Республикасының Еңбек туралы» заңына;

- 2002 жылдың 3 сәуірде бекітілген «Қауіпті өндірістік объектілерінде өндірістік қауіпсіздік туралы» заңына;

- 1993 жылы 15 қараша айында бекітілген «Төтенше жағдайының құқықтық режимі туралы» Қазақстан Республикасының заңына сәйкес болу қажет.

Жылу желірін монтаждау жұмыстары сәйкесінше ҚР ҚНЖЕ 4.01-03-2013 монтаждау жұмыстары кезіндегі қауіпсіздік техникасы бойынша жүргізіледі. Жылу желілерін жүргізбестен бұрын трассаны және жұмыс алаңдарын ұйымдастыру жүргізіледі. Жылу желілерін жүргізуге қатысатын әрбір жұмысшылар міндетті түрде медициналық бақылаудан өткізіліп разряд бойынша сәйкес келуі керек.

Жер жұмыстарын жүргізу үшін арнайы қауіпсіздік шаралары бар. Жер жұмыстарын бастау алдында алаңдарда, көшелерде орларды, қазаншұңқырды қазу үшін:

а) жұмыс орнындарын барлық жаны бойынша қоршау жүргізілу керек; жұмыс орындарында, көшелерде көліктің қозғалу жағынан 5м қашақтықта ескерту белгілерін орнату керек;

б) қазу жұмыстары жүріп жатқан жерде қоршаулармен және ескерту белгілері ілінеді, ал түнгі уақытта жарықтандырылған ескерту белгілері ілінеді ҚНЖЕ сәйкес.

Топырақтың құлауын алдын алудың екі жолы бар: құламаларды немесе тіреулерді орнату.

Экскаватор, қазып жатқан ордан 2 м алшақта орналасады. Басқа жұмыстар экскаватордың жүру радиусына 5 метр алшақта жүргізіледі, ал құбырлар звеносы ор жағасынан 1м арақашықтықта жиналады. Экскаватор жұмыстарымен бірге тек технологиялық картада көрсетілген жұмыстарды ғана біріктіруге болады.

Өрт қауіпсіздік шаралары. Өрт қауіпсіздік техникасымен барлық жұмысшылар таныстырылуы тиісті. Өрт қауіпсіздік шараларына жұмыс басынан соңына дейін құрыс басшысы жауапты.

Учаскілердегі дәнекерленген ыстық құрылымдарды орнату, құрылымдардың орнын ауыстыруындағы өрт қауіпсіздігіне учаскі басшылары жауапты. Жұмысшылар орналасатын контейнерлерде өрт қауіпсіздігінен сақтау құралдарымен жабдыкталып, қосымша шығу жолдары қарастырылу қажет. Дәнекерленген құбырлар мен құралымдар және электр дәнекелеу қондырғылары орнықты орындарға орналастырылуы керек. Оттегі баллондарына 10метрден жақын жерлерде от көзін тұтандыруға болмайды.

### 3 Экономика

#### 3.1 Экономикалық есептемелер

Экономикалық бөлімде жалпы Нұр-Сұлтан қаласының солтүстік-батыс ауданын жылумен қамтамасыз ету үшін қажетті қаржы шығыны есептелінеді. Жалпы шығындар ішіне барлық материалдар және жасалынған жұмыс ақысы кіреді локальді сметамен есептелініп көрсетіледі.

Жылу желілерінің жылдық жұмыс өнімдерін іске асыру барысында кететін шығындарды пайдалану кезіндегі шығын деп атайды. Техничко-экономикалық көрсеткіштер төмендегі 1 кестеде көрсетілген.

Шығындар қосындысының нәтижесінде пайдалану кезіндегі шығынды аламыз:

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

мұндағы  $C_{п.т}$  – жылу желілеріндегі жылу жоғалу құны, мың тең/жыл;  
 $C_{пер}$  – жылу тасымалдағышты тартуға қажетті электроэнергия құны, мың тең/жыл;  
 $C_a$  – амортизациялық шығарымдар, мың тең/жыл;  
 $C_{трк}$  – бірқалыпты жөндеу, кезектік жөндеулерге кететін шығындар, мың тең/жыл;  
 $C_{оэ}$  – қосалқы пайдалану кезіндегі шығындар, мың тең/жыл.

$$C_{пт} = 0,05 \cdot C_{кт}, \text{ мың тең/жыл} \quad (3.2)$$

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

$$C_{кт} = \frac{\sum Q_{жыл} \cdot 1,2}{29,4 \cdot \eta} \cdot S_T, \text{ мың тең/жыл} \quad (3.3)$$

мұндағы  $S_T$  – табиғи газдың құны 31,8 мың теңге;  
 $\sum Q_{жыл}$  – жылдық жылу жүктемесі, Дж/жыл;  
 $\eta$  – аудандық қазандықтың пайдалы әсер коэффициенті.

$$C_{кт} = \frac{5266,195 \cdot 10^3 \cdot 1,2}{29,4 \cdot 0,8} \cdot 31,8 = 8544130 \text{ мың тең/жыл}$$

$$C_{пт} = 0,05 \cdot 8544130 = 427209,5 \text{ мың тең/жыл.}$$

Жылу тасымалдағышты тартуға қажетті энергия:

$$C_{пер} = D_{пер} \cdot h \cdot S_{э} \quad (3.4)$$

$$C_{\text{пер}} = 110,58 \cdot 4008 \cdot 24,32 \cdot 10^{-3} = 10778,74 \text{ мың тең/жыл}$$

мұндағы  $D_{\text{пер}}$  – энергия пайдалану қуаттылығы, кВт/сағ;  
 $h$  – сораптың бір жылдағы жұмыс істеу уақыты, сағ/жыл;  
 $S_3$  – энергия бағасы, 24,32 теңге/кВт.

$$D_{\text{пер}} = \frac{G_s \cdot H}{367 \cdot \eta}, \text{ кВт/сағ} \quad (3.5)$$

$$D_{\text{пер}} = \frac{459,756 \cdot 71,5}{367 \cdot 0,81} = 110,58 \text{ кВт/сағ}$$

мұндағы  $G_s$  – бір сағатта айналатынн жылу тасымалдағыш, т/сағ;  
 $H$  – желідегі есепті арын, м;  
 $\eta$  – сораптың ПӘК-і.

Жылу желілерін қадағалауға арналған шығын:

$$C_{\text{обс}} = 0,04 \cdot K_{\text{тен}}, \text{ мың тең/жыл} \quad (3.6)$$

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

мұндағы  $K_{\text{тен}}$  – жылу желілерінің смееталық бағасы, мың теңге.

Амортизациялық бөлулер:

$$C_a = \frac{K \cdot H_a}{100}, \text{ мың тең/жыл} \quad (3.7)$$

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

Реттік және жалпы жөндеу жұмыстарына қажетті шығын:

$$C_{\text{ткр}} = 0,25 \cdot C_a, \text{ мың тең/жыл} \quad (3.8)$$

$$C_{\text{ткр}} = 0,25 \cdot 2515,51 = 628,87 \text{ мың тең/жыл}$$

Жалпы эксплуатациялық шығын:

$$C_{\text{ткр}} = 0,25 \cdot (C_a + C_{\text{обл}} + C_{\text{ткр}}), \text{ мың тең/жыл} \quad (3.9)$$

$$C_{\text{ткр}} = 0,25 \cdot (2012,414 + 2515,51 + 628,879) = 1289,1 \text{ мың тең/жыл}$$

Жылу желілеріндегі жылдық пайдалану кезіндегі шығыны:

$$C_{\text{ткр}} = 25366,7 + 10778,7 + 2012,4 + 2515,5 + 628,9 + 1289,2 = 42591,4 \text{ мың тг/ жыл.}$$

Жылу желілеріндегі келтірілген шығын анықталады:

$$\Pi = C + E_{\text{н}} + K_{\text{т}}, \text{ мың тең/жыл} \quad (3.10)$$

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

Табыстылық коэффициенті анықталады:

$$P = \frac{(\Pi - C_{\text{с}}) \cdot \Sigma Q_{\text{жыл}}}{K}, \quad \% \quad (3.11)$$

$$P = \frac{(4,358 - 1,07) \cdot 5266195}{50310,35} = 34,4\%.$$

Шығындарды өтеу мерзімі:

$$P = \frac{K}{(\Pi - C_{\text{с}}) \cdot \Sigma Q_{\text{жыл}}}, \text{ жыл} \quad (3.12)$$

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

#### 1 Кесте-Технико-экономикалық көрсеткіштер

| Технико-экономикалық көрсеткіштер | Өлшем бірліктері | Көрсеткіштер  |
|-----------------------------------|------------------|---------------|
| Жылдық жылу өнім                  | МДж/жыл          | 5266195Дж/жыл |
| Күрделі жұмсалым                  | мың теңге        | 50310,35      |
| Жылдық пайдалану кезіндегі шығын  | мың теңге        | 42591,4       |
| Өнімнің өзіндік құны              | мың теңге/жыл    | 1,07          |
| Келтірілген шығындар              | мың теңге        | 50137,95      |
| Табыстылық коэффициенті           | %                | 34,4          |
| Өтеу мерзімі                      | жыл              | 3,7           |

## ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобада алынған тақырып « Нұр-Сұлтан қаласындағы солтүстік-батыс ауданын орталықтандырылған жылумен қамту». Солтүстік-батыс ауданындағы әртүрлі типтегі ғимараттарды орталықтандырылған жылу желісіне қосу жүргізілді. Жылу көзі ретінде аудандық жылу пункті таңдалынды. Тұтынушыларға қажетті жалпы жылу жүктемесі  $\Sigma Q=358,92$  МВт есептелінді.

Жылу желілердің сұлбалары бойынша бас магистраль ұзындығы 4605 м. Жылу торабының құрылым бойынша – радиалды. Жүргізілген гидравликалық есептер бойынша құбыр диаметрлері 500 мм ден басталып, 800 мм-ге жетеді.

Жылу желілеріне есепті пьезометрлік график тұрғызылды.

Нұр-Сұлтан қаласының климатына байланысты сытқы ауа температурасына тиісті график тұрғызылды.

Жылу желілерін төсеу әдесіне байланысты каналды төсеу таңдалынды. Жылу желілерінің конструктивті элементтері: пенополиуретанды окшауланған болат құбыр, щитті жылжымайтын тіреулер, сальникті теңелткіштер мен ысырмалар таңдалынды. Сальникті теңелткіштер жер асты төселу кезінде тиімді болып табылады. Таңдалынған аудан қала ішінде болуына қатысты каналды төселу әдісі жасалды.

Экономика бөлімінде құрылыс жұмыстарына қажетті құрал – саймандармен құрылымдар бағасы шығарылды. Сонымен қатар құрылыс жұмыстарының бастамсынан аяғына дейін қажетті локальді смета есептелінді. Жалпы смета бойынша қажетті баға 50310,35 мың теңгені құрады. Жылу желілерінде жылу тасымалдау шығыны өзіндік құны есептелінді. Жалпы жылдық пайдалану кезіндегі шығын 42591,4 мың теңгені құрайды.

Дипломдық жобаны жазу барысында монтаждық сұлба, есептік сұлба, көлденең график, пьезометрлік график, жылытуға жылу ағынының графигі, технологиялық карта сынды сызбалар қарастырылды.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 ҚР ҚН 2.04-01-2017 Құрылыстық климатология. ҚР ИжСМ. ҚІЖК. Астана, 2017.-113с.
- 2 ХҚН 4.02-02-2014 Жылу тораптары. ҚР ИжСМ. ҚжТҮКІШК. Астана, 2015. - 33с.
- 3 Ионин А.А. и др. Теплоснабжение. М.: Стройиздат, 2012.- 246с.
- 4 Самарин О.Д. Гидравлические расчёты инженерных систем. М.: 2014г.- 112с.
- 5 Нурпеисова К.М. Жылумен қамту. Оқулық. – Алматы: ЖШС РПБК Дәуір, 2013.-10-104бет.
- 6 Ямщикова Ю.А. Короткова Л.И. Методы и средства диагностирования и наладки систем теплогазоснабжения и вентиляции. М: 2014г. - 95с.
- 7 Аубакирова Ф.Х. Инженерные системы зданий и сооружений: учеб. пособие. – Алматы: New book, 2021.-314бет.
- 8 Бенин Д.М. Оценка технического состояния инженерных систем зданий и сооружений 2015 г. — 198 стр
- 9 Апарцев М.М. Наладка водяных систем централизованного теплоснабжения. Справочное пособие. М.: Энергоавтомиздат.2013.- 204с.
- 10 Қадырбаев Ә. Қ. Инженерлік желілер және жабдықтар: оқу құралы. ҚР білім ж-е ғылым мин-гі. - Алматы : Бастау, 2014. - 442бет.
- 11 А. Н. Летчфорд, В. А. Шинкевич, П. В. Шинкевич, А. И. Михеев Руководство по контролю качества. Сети инженерно-технического обеспечения 2014.-455
- 12 Шарапов В.И. Ротов П.В. Регулирование нагрузки систем теплоснабжения. М.: 2012. - 14 с.
- 13 Чистович С.А. Автоматическое регулирование расхода теплоты в системах теплоснабжения и отопления. М.: Стройиздат,2015.-351с.
- 14 Калмаков А.А. Автоматика и автоматизация систем ТГиВ. М.: Стройиздат, 2016.-479с.
- 15 Сэмюэл Л. Введение в системы гражданского строительства: инженерные системы. Нью-Йорк: Джон Уайли и сыновья, 2014 г. – 1005с.
- 16 Справочник по специальным работам. Тепловая изоляция. Под общей редакцией М.Ф.Сухарева. М.: Стройиздат,2014.-524с.
- 17 ҚН ҚР 4.02-02-2011 Жабдықтарды және құбырларды жылу оқшаулау. ҚР ИжСМ. ҚІЖК. Астана, 2012.-112 с.
- 19 Долин П.А. Справочник по технике безопасности. М.: Энергия,2014.- 480с.
- 20 ҚР ҚН 4.02-04-2013 Жылу желілері. ҚР ИжСМ. ҚІЖК. Астана, 2017.-113с.

## А Қосымшасы

А.1 Кесте – Сыртқы ауа температурасына байланысты жылу жүктемелері

| t     | $Q_o=Q_v$ | $Q_o$   | $Q_v$  | $Q_{hm}$ | $\Sigma Q$ |
|-------|-----------|---------|--------|----------|------------|
| -31,2 | 1         | 358,916 | 43,070 | 74,625   | 476,612    |
| -25   | 0,874     | 313,687 | 37,642 | 74,863   | 426,193    |
| -20   | 0,772     | 277,212 | 33,265 | 74,863   | 385,340    |
| -15   | 0,671     | 240,737 | 28,888 | 74,863   | 344,488    |
| -10   | 0,569     | 204,261 | 24,511 | 74,863   | 303,636    |
| -5    | 0,467     | 167,786 | 20,134 | 74,863   | 262,783    |
| 0     | 0,366     | 131,311 | 15,757 | 74,863   | 221,931    |
| 5     | 0,264     | 94,836  | 11,380 | 74,863   | 181,079    |
| 8     | 0,233     | 72,950  | 8,754  | 74,863   | 156,568    |

А.2 Кесте – Жылытылатын мерзімде сыртқы ауа температураларының қайталану ұзақтылығы

| $t_n, ^\circ\text{C}$ | n, сағ | $\Sigma n, \text{сағ}$ | $\Sigma n, \text{тәулік}$ |
|-----------------------|--------|------------------------|---------------------------|
| -31,2                 | 70     | 70                     | 3                         |
| -25                   | 272    | 342                    | 14                        |
| -2                    | 550    | 892                    | 37                        |
| -15                   | 694    | 1586                   | 66                        |
| -10                   | 788    | 2374                   | 99                        |
| -5                    | 788    | 3162                   | 132                       |
| 0                     | 832    | 3994                   | 166                       |
| 5                     | 541    | 4535                   | 189                       |
| 8                     | 481    | 5016                   | 209                       |

А.3 Кесте – Жылу беруді реттеу

| №  | $T_n, ^\circ\text{C}$ | $Q_o^{\text{кати}}$ | $Q_o \text{ мВт}$ | $\tau_{01}, ^\circ\text{C}$ | $\tau_{02}, ^\circ\text{C}$ | $\tau_{\text{см}}, ^\circ\text{C}$ | $G_o, \text{кг/с}$ |
|----|-----------------------|---------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------|
| 1  | 8                     | 0,2033              | 72,950            | 51,244                      | 34,984                      | 40,065                             | 1071,009           |
| 2  | 5                     | 0,2642              | 94,836            | 59,606                      | 38,468                      | 45,074                             | 1071,009           |
| 4  | 0                     | 0,3659              | 131,311           | 73,037                      | 43,769                      | 52,915                             | 1071,009           |
| 6  | -5                    | 0,4675              | 167,786           | 86,020                      | 48,622                      | 60,309                             | 1071,009           |
| 8  | -10                   | 0,5691              | 204,261           | 98,677                      | 53,149                      | 67,376                             | 1071,009           |
| 10 | -15                   | 0,6707              | 240,737           | 111,079                     | 57,421                      | 74,189                             | 1071,009           |
| 12 | -20                   | 0,7724              | 277,212           | 123,274                     | 61,486                      | 80,795                             | 1071,009           |

## А Қосымшасының жалғасы

### А.3 Кестенің жалғасы

| №              | $T_n, ^\circ\text{C}$ | $Q_o^{\text{қатн}}$ | $Q_o \text{ мВт}$ | $\tau_{01}, ^\circ\text{C}$ | $\tau_{02}, ^\circ\text{C}$ | $\tau_{\text{см}}, ^\circ\text{C}$ | $G_o, \text{кг/с}$ |
|----------------|-----------------------|---------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------|
| 14             | -25                   | 0,8740              | 313,687           | 135,296                     | 65,378                      | 87,227                             | 1071,009           |
| 16             | -31,2                 | 1,0000              | 358,916           | 150,000                     | 70,000                      | 95,000                             | 1071,009           |
| Сынық нүктесі  | 4,8565                | 0,2671              | 95,882            | 60,000                      | 38,628                      | 45,307                             | 1071,009           |
| Түзету нүктесі | -18,146               | 0,7347              | 263,687           | 118,774                     | 60,000                      | 78,367                             | 1071,009           |

### А.4 Кесте – Жылу ағындары

| Квар<br>тал<br>ном<br>ері | Квар<br>тал<br>ауда<br>ны<br>F, га | Халы<br>қ<br>саны<br>m, ада<br>м | Құрылы<br>с<br>ауданы<br>A, м <sup>2</sup> | Жылу ағындары, МВт  |                         |                        |                   |                   |            |
|---------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|-------------------------|------------------------|-------------------|-------------------|------------|
|                           |                                    |                                  |                                            | жылыт<br>уға $Q_o'$ | желд<br>етуге<br>$Q_v'$ | ыстық сумен<br>қамтуға |                   |                   | $\Sigma Q$ |
|                           |                                    |                                  |                                            |                     |                         | $Q_{\text{hm}}$        | $Q_{\text{hmax}}$ | $Q_{\text{hm}}^s$ |            |
| 1                         | 16,74                              | 5859                             | 105462                                     | 11,469              | 1,376                   | 2,385                  | 5,723             | 1,561             | 15,230     |
| 2                         | 29,8                               | 10430                            | 187740                                     | 20,417              | 2,450                   | 4,245                  | 10,188            | 2,779             | 27,112     |
| 3                         | 28,2                               | 9870                             | 177660                                     | 19,321              | 2,318                   | 4,017                  | 9,641             | 2,629             | 25,656     |
| 4                         | 24,85                              | 8698                             | 156555                                     | 17,025              | 2,043                   | 3,540                  | 8,496             | 2,317             | 22,608     |
| 5                         | 57,86                              | 20251                            | 364518                                     | 39,641              | 4,757                   | 8,242                  | 19,781            | 5,395             | 52,640     |
| 6                         | 36,7                               | 12845                            | 231210                                     | 25,144              | 3,017                   | 5,228                  | 12,547            | 3,422             | 33,389     |
| 7                         | 27,11                              | 9489                             | 170793                                     | 18,574              | 2,229                   | 3,862                  | 9,268             | 2,528             | 24,664     |
| 8                         | 12,5                               | 4375                             | 78750                                      | 8,564               | 1,028                   | 1,781                  | 4,274             | 1,166             | 11,372     |
| 9                         | 21                                 | 7350                             | 132300                                     | 14,388              | 1,727                   | 2,991                  | 7,179             | 1,958             | 19,106     |
| 10                        | 23,5                               | 8225                             | 148050                                     | 16,100              | 1,932                   | 3,348                  | 8,034             | 2,191             | 21,380     |
| 11                        | 25                                 | 8750                             | 157500                                     | 17,128              | 2,055                   | 3,561                  | 8,547             | 2,331             | 22,745     |
| 12                        | 12,5                               | 4375                             | 78750                                      | 8,564               | 1,028                   | 1,781                  | 4,274             | 1,166             | 11,372     |
| 13                        | 21                                 | 7350                             | 132300                                     | 14,388              | 1,727                   | 2,991                  | 7,179             | 1,958             | 19,106     |
| 14                        | 23,5                               | 8225                             | 148050                                     | 16,100              | 1,932                   | 3,348                  | 8,034             | 2,191             | 21,380     |
| 15                        | 25                                 | 8750                             | 157500                                     | 17,128              | 2,055                   | 3,561                  | 8,547             | 2,331             | 22,745     |
| 16                        | 12,5                               | 4375                             | 78750                                      | 8,564               | 1,028                   | 1,781                  | 4,274             | 1,166             | 11,372     |
| 17                        | 21                                 | 7350                             | 132300                                     | 14,388              | 1,727                   | 2,991                  | 7,179             | 1,958             | 19,106     |
| 18                        | 23,5                               | 8225                             | 148050                                     | 16,100              | 1,932                   | 3,348                  | 8,034             | 2,191             | 21,380     |
| 19                        | 25                                 | 8750                             | 157500                                     | 17,128              | 2,055                   | 3,561                  | 8,547             | 2,331             | 22,745     |
| 20                        | 9,25                               | 3238                             | 58275                                      | 6,337               | 0,760                   | 1,318                  | 3,162             | 0,862             | 8,416      |
| 21                        | 15,54                              | 5439                             | 97902                                      | 10,647              | 1,278                   | 2,214                  | 5,313             | 1,449             | 14,138     |

А Қосымшасының жалғасы

А.4 Кестенің жалғасы

| Жылу ағындары, МВт |                            |                          |                            |                               |                                |                     |                   |                              |         |
|--------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------|-------------------|------------------------------|---------|
| Қвартал<br>номері  | Қвартал<br>ауданы<br>F, га | Халық<br>саны<br>m, адам | Құрылыс<br>ауданы<br>A, м² | жылыт<br>уға Q <sub>o</sub> ' | желдет<br>уге Q <sub>v</sub> ' | ыстық сумен қамтуға |                   |                              | ΣQ      |
|                    |                            |                          |                            |                               |                                | Q <sub>hm</sub>     | Q <sub>hmax</sub> | Q <sub>hm</sub> <sup>s</sup> |         |
|                    |                            |                          |                            |                               |                                |                     |                   |                              |         |
| 22                 | 17,39                      | 6087                     | 109557                     | 11,914                        | 1,430                          | 2,477               | 5,945             | 1,621                        | 15,821  |
| 23                 | 14,43                      | 5051                     | 90909                      | 9,886                         | 1,186                          | 2,056               | 4,933             | 1,345                        | 13,128  |
| жалпы<br>Σ         | 523,87                     | 183355                   | 3300381                    | 358,92                        | 43,07                          | 74,6253             | 179,101           | 48,846                       | 476,612 |

А.5 Кесте – Су шығындары

| есепті жылу шығындары |         |          |            |           | Жылытылатын мерзімде |         |        |         |          |            |
|-----------------------|---------|----------|------------|-----------|----------------------|---------|--------|---------|----------|------------|
| $Q_o$                 | $Q_v$   | $Q_{hm}$ | $Q_{hmax}$ | $Q_{hms}$ | $Q_{hmaxs}$          | $Go+h$  | $Gv$   | $Gd$    | $G_{hm}$ | $G_{hmax}$ |
| 1                     | 2       | 3        | 4          | 5         | 6                    | 7       | 8      | 9       | 10       | 11         |
| 11,469                | 1,37628 | 2,38461  | 5,723      | 1,561     | 3,746                | 34,224  | 4,107  | 38,330  | 10,350   | 24,840     |
| 20,417                | 2,45    | 4,245    | 10,188     | 2,779     | 6,669                | 60,924  | 7,311  | 68,235  | 18,425   | 44,220     |
| 19,3205               | 2,31846 | 4,01709  | 9,641      | 2,629     | 6,310                | 57,653  | 6,918  | 64,571  | 17,436   | 41,846     |
| 17,025                | 2,043   | 3,54     | 8,496      | 2,317     | 5,561                | 50,803  | 6,096  | 56,899  | 15,365   | 36,876     |
| 39,6413               | 4,75696 | 8,24216  | 19,781     | 5,395     | 12,948               | 118,290 | 14,195 | 132,485 | 35,774   | 85,858     |

### А.5 Кестенің жалғасы

| Qo      | Qv      | Qhm     | Qhmax   | Qhms   | Qhmaxs  | Go+h     | Gv      | Gd       | Ghm     | Ghmax   |
|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|----------|---------|---------|
| 1       | 2       | 3       | 4       | 5      | 6       | 7        | 8       | 9        | 10      | 11      |
| 25,1441 | 3,01729 | 5,22792 | 12,547  | 3,422  | 8,213   | 75,030   | 9,004   | 84,034   | 22,691  | 54,459  |
| 18,5737 | 2,22885 | 3,86182 | 9,268   | 2,528  | 6,067   | 55,424   | 6,651   | 62,075   | 16,762  | 40,228  |
| 8,56406 | 1,02769 | 1,78063 | 4,274   | 1,166  | 2,797   | 25,555   | 3,067   | 28,622   | 7,729   | 18,549  |
| 14,3876 | 1,72652 | 2,99145 | 7,179   | 1,958  | 4,699   | 42,933   | 5,152   | 48,085   | 12,984  | 31,162  |
| 16,1004 | 1,93205 | 3,34758 | 8,034   | 2,191  | 5,259   | 48,044   | 5,765   | 53,809   | 14,530  | 34,871  |
| 17,1281 | 2,05538 | 3,56125 | 8,547   | 2,331  | 5,594   | 51,110   | 6,133   | 57,244   | 15,457  | 37,097  |
| 8,56406 | 1,02769 | 1,78063 | 4,274   | 1,166  | 2,797   | 25,555   | 3,067   | 28,622   | 7,729   | 18,549  |
| 14,3876 | 1,72652 | 2,99145 | 7,179   | 1,958  | 4,699   | 42,933   | 5,152   | 48,085   | 12,984  | 31,162  |
| 16,1004 | 1,93205 | 3,34758 | 8,034   | 2,191  | 5,259   | 48,044   | 5,765   | 53,809   | 14,530  | 34,871  |
| 17,1281 | 2,05538 | 3,56125 | 8,547   | 2,331  | 5,594   | 51,110   | 6,133   | 57,244   | 15,457  | 37,097  |
| 8,56406 | 1,02769 | 1,78063 | 4,274   | 1,166  | 2,797   | 25,555   | 3,067   | 28,622   | 7,729   | 18,549  |
| 14,3876 | 1,72652 | 2,99145 | 7,179   | 1,958  | 4,699   | 42,933   | 5,152   | 48,085   | 12,984  | 31,162  |
| 16,1004 | 1,93205 | 3,34758 | 8,034   | 2,191  | 5,259   | 48,044   | 5,765   | 53,809   | 14,530  | 34,871  |
| 17,1281 | 2,05538 | 3,34758 | 8,034   | 2,191  | 5,259   | 48,044   | 5,765   | 53,809   | 14,530  | 34,871  |
| 17,1281 | 2,05538 | 3,56125 | 8,547   | 2,331  | 5,594   | 51,110   | 6,133   | 57,244   | 15,457  | 37,097  |
| 6,33741 | 0,76049 | 1,31766 | 3,162   | 0,862  | 2,070   | 18,911   | 2,269   | 21,180   | 5,719   | 13,726  |
| 10,6468 | 1,27762 | 2,21367 | 5,313   | 1,449  | 3,477   | 31,770   | 3,812   | 35,583   | 9,608   | 23,060  |
| 11,9143 | 1,42972 | 2,47721 | 5,945   | 1,621  | 3,891   | 35,552   | 4,266   | 39,819   | 10,752  | 25,805  |
| 9,88635 | 1,18636 | 2,05555 | 4,933   | 1,345  | 3,229   | 29,501   | 3,540   | 33,041   | 8,922   | 21,412  |
| 358,916 | 43,070  | 74,625  | 179,101 | 48,846 | 117,230 | 1071,008 | 128,521 | 1199,529 | 323,902 | 777,365 |

А Қосымшасының жалғасы

А.5 Кестенің жалғасы

| Жылытылмайтын мерзімде |        |        |       | Жылытылатын мерзімде |        |
|------------------------|--------|--------|-------|----------------------|--------|
| Ghms                   | Ghmaxs | Gd1s   | Gd2s  | Gd1k                 | Gd2k   |
| 12                     | 13     | 14     | 15    | 16                   | 17     |
| 6,775                  | 16,259 | 19,872 | 1,987 | 52,821               | 27,980 |
| 12,060                 | 28,944 | 35,376 | 3,538 | 94,030               | 49,810 |
| 11,412                 | 27,390 | 33,476 | 3,348 | 88,981               | 47,135 |
| 10,057                 | 24,137 | 29,501 | 2,950 | 78,410               | 41,534 |
| 23,416                 | 56,198 | 68,686 | 6,869 | 182,568              | 96,711 |
| 14,852                 | 35,646 | 43,567 | 4,357 | 115,801              | 61,343 |
| 10,971                 | 26,331 | 32,183 | 3,218 | 85,541               | 45,313 |
| 5,059                  | 12,141 | 14,839 | 1,484 | 39,442               | 20,893 |
| 8,499                  | 20,397 | 24,929 | 2,493 | 66,262               | 35,101 |
| 9,510                  | 22,825 | 27,897 | 2,790 | 74,151               | 39,279 |
| 10,117                 | 24,282 | 29,678 | 2,968 | 78,884               | 41,787 |
| 5,059                  | 12,141 | 14,839 | 1,484 | 39,442               | 20,893 |
| 8,499                  | 20,397 | 24,929 | 2,493 | 66,262               | 35,101 |
| 9,510                  | 22,825 | 27,897 | 2,790 | 74,151               | 39,279 |
| 10,117                 | 24,282 | 29,678 | 2,968 | 78,884               | 41,787 |
| 5,059                  | 12,141 | 14,839 | 1,484 | 39,442               | 20,893 |
| 8,499                  | 20,397 | 24,929 | 2,493 | 66,262               | 35,101 |
| 9,510                  | 22,825 | 27,897 | 2,790 | 74,151               | 39,279 |
| 10,117                 | 24,282 | 29,678 | 2,968 | 78,884               | 41,787 |

А Қосымшасының жалғасы

А.5 Кестенің жалғасы

| Ghms    | Ghmaxs  | Gd1s    | Gd2s   | Gd1k     | Gd2k    |
|---------|---------|---------|--------|----------|---------|
| 12      | 13      | 14      | 15     | 16       | 17      |
| 3,743   | 8,984   | 10,981  | 1,098  | 29,187   | 15,461  |
| 6,289   | 15,094  | 18,448  | 1,845  | 49,034   | 25,975  |
| 7,038   | 16,890  | 20,644  | 2,064  | 54,871   | 29,067  |
| 5,840   | 14,015  | 17,130  | 1,713  | 45,532   | 24,119  |
| 212,009 | 508,821 | 621,892 | 62,189 | 1652,992 | 875,627 |

А.6 Кесте – Бас магистральдың гидравликалық есебі

| Учаскі № | Су шығыны Gd, кг/с | Су шығыны Gd, т/сағ | Ұзындығы L, м | Теңелткіш түрі | Коэф., $\alpha$ | Эквивалентті ұзындық Іэк, м | Келтірілген ұзындық Ікелт, м |
|----------|--------------------|---------------------|---------------|----------------|-----------------|-----------------------------|------------------------------|
| 1        | 2                  | 3                   | 4             | 5              | 6               | 7                           | 8                            |
| ЖЭО--1   | 1199,535           | 4318,326            | 490           | П              | 1               | 490                         | 980                          |
| 1--2     | 692,906            | 2494,462            | 1560          | С              | 0,4             | 624                         | 2184                         |
| 2--3     | 317,383            | 1142,579            | 1278          | С              | 0,4             | 511,2                       | 1789                         |
| 3--4     | 267,581            | 963,292             | 332           | С              | 0,4             | 132,8                       | 465                          |
| 4--5     | 183,913            | 662,087             | 445           | С              | 0,4             | 178                         | 623                          |
| 5--6     | 90,285             | 325,026             | 500           | С              | 0,4             | 200                         | 700                          |
|          |                    |                     | 4605          |                |                 |                             |                              |

А Қосымшасының жалғасы

А.6 Кестенің жалғасы

| Құбыр<br>сыртқы<br>диаметр<br>d*S | Шартты<br>диаметр<br>d <sub>y</sub> , мм | Су<br>жылдамдығы<br>v, м/с | Меншікті<br>қысым<br>жоғалуы<br>R, Па/м | Қысым<br>жоғалуы<br>ΔP, Па | Қысым<br>жоғалуы<br>ΔP, кПа | Қысым<br>жоғалу<br>суммасы<br>ΣΔP,<br>кПа | Учаскі<br>арыны<br>ΣH |
|-----------------------------------|------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|
| 9                                 | 10                                       | 11                         | 12                                      | 13                         | 14                          | 15                                        | 16                    |
| 820*9                             | 800                                      | 2,4                        | 60                                      | 58800                      | 58,80                       | 58,8                                      | 5,994                 |
| 820*9                             | 800                                      | 1,40                       | 22,00                                   | 48048                      | 48,048                      | 106,848                                   | 10,892                |
| 720*9                             | 700                                      | 0,80                       | 8,50                                    | 15208                      | 15,208                      | 122,056                                   | 12,442                |
| 720*9                             | 700                                      | 0,70                       | 6,50                                    | 3021                       | 3,021                       | 125,077                                   | 12,750                |
| 630*7                             | 600                                      | 0,65                       | 6,70                                    | 4174                       | 4,174                       | 129,252                                   | 13,175                |
| 529*7                             | 500                                      | 0,40                       | 4,00                                    | 2800                       | 2,800                       | 132,052                                   | 13,461                |
|                                   |                                          |                            |                                         |                            |                             |                                           | 68,714                |

А.7 Кесте – Тарамның гидравликалық есебі

| Учаскі<br>№ | Су<br>шығыны<br>Gd, кг/с | Су<br>шығыны<br>Gd, т/сағ | Ұзындығы<br>L, м | Теңелткіш<br>түрі | Коэф, α | Эквивалентті<br>ұзындық<br>м | Келтірілген<br>ұзындық<br>L <sub>келт</sub> , м |
|-------------|--------------------------|---------------------------|------------------|-------------------|---------|------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1           | 2                        | 3                         | 4                | 5                 | 6       | 7                            | 8                                               |
| ЖЭО--1      | 1199,535                 | 4318,326                  | 490              | П                 | 1       | 490                          | 980                                             |

А Қосымшасының жалғасы

А.7 Кестенің жалғасы

| Учаскі № | Су шығыны<br>Gd, кг/с | Су шығыны<br>Gd, т/сағ | Ұзындығы<br>L, м | Теңелткіш<br>түрі | Коэф., $\alpha$ | Эквивалентті<br>ұзындық $l_{эк}$ , м | Келтірілген<br>ұзындық<br>$L_{келт}$ , м |
|----------|-----------------------|------------------------|------------------|-------------------|-----------------|--------------------------------------|------------------------------------------|
| 1        | 2                     | 3                      | 4                | 5                 | 6               | 7                                    | 8                                        |
| 1--2     | 692,906               | 2494,462               | 1560             | C                 | 0,4             | 624                                  | 2184                                     |
| 2--7     | 375,523               | 1351,883               | 203              | C                 | 0,4             | 81,2                                 | 284                                      |
| 7--8     | 318,279               | 1145,804               | 382              | C                 | 0,4             | 152,8                                | 535                                      |
| 8--9     | 222,106               | 799,582                | 400              | C                 | 0,4             | 160                                  | 560                                      |
| 9--10    | 114,488               | 412,157                | 145              | C                 | 0,4             | 58                                   | 203                                      |
|          |                       |                        | 3180             |                   |                 |                                      |                                          |

А.7 Кестенің жалғасы

| Құбыр<br>сыртқы<br>диаметр<br>$d^*S$ | Шартты<br>диаметр<br>$d_u$ , мм | Су<br>жылдамдығы<br>$v$ , м/с | Меншікті<br>қысым<br>жоғалуы<br>$R$ , Па/м | Қысым<br>жоғалуы<br>$\Delta P$ , Па | Қысым<br>жоғалуы<br>$\Delta P$ , кПа | Қысым<br>жоғалу<br>суммасы<br>$\sum \Delta P$ , кПа | Учаскі<br>арыны $\sum H$ |
|--------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------|
| 9                                    | 10                              | 11                            | 12                                         | 13                                  | 14                                   | 15                                                  | 16                       |
| 820*9                                | 800                             | 1,40                          | 22,00                                      | 48048                               | 48,048                               | 106,848                                             | 10,892                   |
| 720*9                                | 700                             | 0,90                          | 12,00                                      | 3410                                | 3,410                                | 110,258                                             | 11,239                   |
| 630*7                                | 600                             | 1,10                          | 16,00                                      | 8557                                | 8,557                                | 118,815                                             | 12,112                   |
| 630*7                                | 600                             | 0,70                          | 8,00                                       | 4480                                | 4,480                                | 123,295                                             | 12,568                   |
| 529*6                                | 500                             | 0,55                          | 6,00                                       | 1218                                | 1,218                                | 124,513                                             | 12,692                   |
|                                      |                                 |                               |                                            |                                     |                                      |                                                     | 65,497                   |

А Қосымшасының жалғасы

А.8 Кесте – Тарамның гидравликалық есебі

| Учаскі № | Су шығыны Gd, кг/с | Су шығыны Gd, т/сағ | Ұзындығы L, м | Теңелткіш түрі | Коэф., $\alpha$ | Эквивалентті ұзындық $l_{эк}$ , м | Келтірілген ұзындық $L_{келт}$ , м |
|----------|--------------------|---------------------|---------------|----------------|-----------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1        | 2                  | 3                   | 4             | 5              | 6               | 7                                 | 8                                  |
| ЖЭО-1    | 1199,535           | 4318,326            | 490           | П              | 1               | 490                               | 980                                |
| 1--11    | 506,629            | 1823,864            | 224           | С              | 0,4             | 89,6                              | 313,6                              |
| 11--12   | 403,728            | 1453,421            | 432           | С              | 0,4             | 172,8                             | 604,8                              |
| 12--13   | 278,594            | 1002,938            | 700           | С              | 0,4             | 280                               | 980                                |
| 13--14   | 128,318            | 461,943             | 350           | С              | 0,4             | 140                               | 490,0                              |
|          |                    |                     | 2196          |                |                 |                                   | 2196                               |

А.8 Кестенің жалғасы

| Құбыр сыртқы диаметр $d^*S$ | Шартты диаметр $d_y$ , мм | Су жылдамдығы $v$ , м/с | Меншікті қысым жоғалуы $R$ , Па/м | Қысым жоғалуы $\Delta P$ , Па | Қысым жоғалуы $\Delta P$ , кПа | Қысым жоғалу суммасы $\sum \Delta P$ , кПа | Учаскі арыны $\sum H$ |
|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|
| 9                           | 10                        | 11                      | 12                                | 13                            | 14                             | 15                                         | 16                    |
| 820*9                       | 800                       | 2,4                     | 60                                | 58800                         | 58,80                          | 58,8                                       | 5,994                 |
| 720*9                       | 700                       | 1,40                    | 28,00                             | 8780,8                        | 8,781                          | 67,5808                                    | 6,889                 |
| 630*7                       | 600                       | 1,50                    | 29,00                             | 17539,2                       | 17,539                         | 85,12                                      | 8,677                 |
| 529*6                       | 500                       | 1,40                    | 37,00                             | 36260                         | 36,260                         | 121,38                                     | 12,373                |
| 529*6                       | 500                       | 0,65                    | 7,00                              | 3430                          | 3,430                          | 124,81                                     | 12,723                |
|                             |                           |                         |                                   |                               |                                |                                            | 46,656                |

## Б Қосымшасы

Б.1 Кесте – Еңбек шығындары мен жалақылық төлемдер калькуляциясы

| Атауы                                                                           | Жұмыс көлемі  |                |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
|                                                                                 | өлшем бірлігі | саны           |
| Жол қабатын өңдеу                                                               | м2            | 1496,43        |
| Траншеямен котловандарды өңдеу жұмыстары<br>а) қайта қалпына<br>б)сыртқа шығару | м3            | 52755<br>985,7 |
| Траншеямен котлованның түпкі бөлгін тазарту                                     | м3            | 537,4          |
| Траншеямен котлованның түпкі бөлгіне құм жабынын төсеу                          | м3            | 537,4          |
| Құбырларды звеноға жинау<br>30 м бойынша                                        | м.            |                |
| диаметр 820мм                                                                   |               | 245            |
| диаметр 820мм                                                                   |               | 780            |
| диаметр 720мм                                                                   |               | 639            |
| диаметр 720мм                                                                   |               | 166            |
| диаметр 630мм                                                                   |               | 222,5          |
| диаметр 529мм                                                                   |               | 250            |
| Құбырларды дәнекерлеу 30 м бойынша диаметр 820мм                                | түйіс         | 16             |
| диаметр 820мм                                                                   |               | 52             |
| диаметр 720мм                                                                   |               | 42             |
| диаметр 720мм                                                                   |               | 11             |
| диаметр 630мм                                                                   |               | 14             |
| диаметр 529мм                                                                   |               | 16             |
| Құбыр төселу жұмыстары<br>диаметр 820мм                                         | м             | 490            |
| диаметр 820мм                                                                   |               | 1560           |
| диаметр 720мм                                                                   |               | 1278           |
| диаметр 720мм                                                                   |               | 332            |

*Б Қосымшасының жалғасы*

*Б.1 Кестенің жалғасы*

| Атауы                                                                             | Жұмыс көлемі  |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------|
|                                                                                   | өлшем бірлігі | саны  |
| диаметр 720мм<br>диаметр 630мм<br>диаметр 529мм                                   |               | 332   |
|                                                                                   |               | 445   |
|                                                                                   |               | 500   |
| Жылжымайтын щитті тіреулерді құрастыру диаметр 820мм                              | дана          | 7     |
| диаметр 820мм<br>диаметр 720мм<br>диаметр 720мм<br>диаметр 630мм<br>диаметр 529мм |               | 7     |
|                                                                                   |               | 7     |
|                                                                                   |               | 7     |
|                                                                                   |               | 2     |
|                                                                                   |               | 2     |
| Төзімділіктен сынақтан өткізу диаметр 820мм                                       | м.            | 490   |
| диаметр 820мм<br>диаметр 720мм<br>диаметр 720мм<br>диаметр 630мм<br>диаметр 529мм |               | 1560  |
|                                                                                   |               | 1278  |
|                                                                                   |               | 332   |
|                                                                                   |               | 445   |
| 500                                                                               |               |       |
| Жылу оқшаулағыш диаметр 820мм                                                     | м.            | 490   |
| диаметр 820мм<br>диаметр 720мм<br>диаметр 720мм<br>диаметр 630мм<br>диаметр 529мм | м.<br>м3      | 1560  |
| Траншеяларды жабу                                                                 |               | 1278  |
|                                                                                   |               | 332   |
|                                                                                   |               | 445   |
| Траншеяларды таптау                                                               | 500           |       |
| Құбырларды жуып-шаю диаметр 820мм                                                 | м.            | 495,2 |
| Траншеяларды таптау                                                               |               | 500   |
| Құбырларды жуып-шаю диаметр 820мм                                                 | м.            | 490   |
| Траншеяларды таптау                                                               |               | 490   |

Б.1 Кестенің жалғасы

| Атауы                       | Жұмыс көлемі  |       |
|-----------------------------|---------------|-------|
|                             | өлшем бірлігі | саны  |
| диаметр 820мм               | м.<br>м2      | 1560  |
| диаметр 720мм               |               | 1278  |
| диаметр 720мм               |               | 332   |
| диаметр 630мм               |               | 445   |
| диаметр 529мм               |               | 500   |
| Жол қабатын қалпына келтіру |               | 919,8 |

Б.2 Кесте - Есепті мерзімге қажетті материалдар саны

| Материал атауы                                                   | саны | салмағы |                     |
|------------------------------------------------------------------|------|---------|---------------------|
|                                                                  |      | бірдікі | жалпы<br>салмағы,т. |
| Сальникті теңелткіш                                              |      |         |                     |
| диаметр 800мм<br>диаметр 700мм<br>диаметр 600мм<br>диаметр 500мм | 6    | 784     | 4,7                 |
|                                                                  | 5    | 651     | 3,2                 |
|                                                                  | 4    | 406     | 1,6                 |
|                                                                  | 5    | 305     | 1,5                 |
| Тіреулер                                                         |      |         |                     |
| диаметр 800мм<br>диаметр 700мм<br>диаметр 600мм<br>диаметр 500мм | 7    | 147     | 1,02                |
|                                                                  | 7    | 121     | 0,8                 |
|                                                                  | 2    | 107     | 0,2                 |
|                                                                  | 2    | 73,9    | 0,14                |
| Жылу камерасы                                                    | 20   | 3200    | 6,4                 |
| Оқшауланған болат құбыр                                          |      |         |                     |
| диаметр 800мм<br>диаметр 700мм<br>диаметр 600мм<br>диаметр 500мм |      | 181,65  | 6,3                 |
|                                                                  |      | 143,06  | 11,1                |
|                                                                  |      | 121,04  | 12,5                |
|                                                                  |      | 97,04   | 16,5                |
| Жалпы                                                            |      |         | 65,96               |

## В Қосымшасы

В.1 Кесте - Еңбек шығындары мен жаалақылық төлемдер калькуляциясы

| Атауы                                                                                  | Жұмыс көлемі  |            | БНЖБ                                                           | Звено және көлік құрамы |      |                   |      | Еңбек сыйымдылығы |       | Шығындар |       |         |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------|------|-------------------|------|-------------------|-------|----------|-------|---------|---------|
|                                                                                        |               |            |                                                                | маман, разряд           | адам | көлік маркасы     | дана | бірдікі           | жалпы | бірдікі  | жалпы | бірдікі | жалпы   |
|                                                                                        | өлш.бір.      | саны       |                                                                |                         |      |                   |      |                   |       |          |       |         |         |
| Жол қабатын өңдеу                                                                      | 10<br>0м<br>2 | 9,19       | 20-<br>2-18                                                    | Тракторшы,<br>5раз      | 1    | ДЗ-9              | 1    | 0,015             | 0,13  | 0,13     | 1,19  | 0,118   | 1,08    |
| Траншеямен<br>котловандарды өңдеу<br>жұмыстары<br>а) қайта қалпына<br>б) сыртқа шығару | 10<br>0м<br>3 | 495,2      | 2-1-<br>11                                                     | Машинист,<br>6 раз      | 1    | Hita<br>chi<br>ZX | 1    | 0,26              | 128,7 | 1,5      | 742,8 | 2,36    | 1168,6  |
| Траншеямен<br>котлованның түпкі<br>бөлігін тазарту                                     | м3.<br>537,4  | 2-1-<br>47 | Жерқазушы,<br>2 раз                                            | 1                       |      |                   |      | 0,22              | 118,2 | 1,8      | 967,3 | 1,26    | 677,1   |
| Траншеямен<br>котлованның түпкі<br>бөлігіне құм жабынын<br>төсеу                       | м3<br>537,4   | 2-1-<br>33 | Машинист,<br>6раз                                              | 1                       |      |                   |      | 0,24              | 128,9 | 1,6      | 859,8 | 1,23    | 661,002 |
| Уақытша өткел<br>құралдарын орнату                                                     | м2<br>86      | 9-2-<br>34 | Болағ және<br>темірбетон<br>құрылымдарын<br>ың құр-шы,<br>2раз | 2                       |      |                   |      | 0,049             | 4,2   | 0,4      | 34,4  | 0,63    | 54,180  |

В Қосымшасының жалғасы

В.1 Кестенің жалғасы

| Атауы                                             | Жұмыс көлемі |      | БНжБ   | Звено және көлік құрамы                          |               |               |       | Еңбек сыйымдылығы |                  | Шығындар |                   |         |       |
|---------------------------------------------------|--------------|------|--------|--------------------------------------------------|---------------|---------------|-------|-------------------|------------------|----------|-------------------|---------|-------|
|                                                   | өлш.бір.     | саны |        | адам                                             | маман, разряд | көлік маркасы | дана  | уақыт, адам/сағ   | уақыт, көлік/сағ |          | бағасы, мың тенге |         |       |
|                                                   |              |      |        |                                                  |               |               |       |                   | бірдікі          | жалпы    |                   | бірдікі | жалпы |
| Құбырларды звеноға жинау 30 м бойынша 820 диаметр | м            | 245  | 9-2-1  | Сыртқы құбыр желілерінің құрастырушысы, 5,4,3раз | 1, 1, 1       |               | 0,01  | 2,45              | 0,05             | 12,25    | 0,048             | 11,76   |       |
|                                                   |              |      |        |                                                  |               |               | 0,01  | 7,8               | 0,04             | 31,2     | 0,04              | 31,2    |       |
|                                                   |              |      |        |                                                  |               |               | 0,009 | 5,7               | 0,03             | 19,17    | 0,038             | 24,2    |       |
|                                                   |              |      |        |                                                  |               |               | 0,009 | 1,4               | 0,03             | 4,98     | 0,038             | 6,3     |       |
|                                                   |              |      |        |                                                  |               |               | 0,009 | 2,002             | 0,03             | 6,6      | 0,038             | 8,4     |       |
|                                                   |              |      |        |                                                  |               |               | 0,008 | 2                 | 0,025            | 6,25     | 0,035             | 8,75    |       |
| Құбырларды дәнекерлеу 30 м бойынша 820 диаметр    | түіс         | 16   | 22-2-2 | Дәнекерлеуші 4,5,6 раз                           | 1, 1, 1       |               | 0,05  | 0,8               | 0,32             | 5,12     | 0,383             | 6,12    |       |
|                                                   |              |      |        |                                                  |               |               | 0,05  | 2,6               | 0,32             | 16,6     | 0,383             | 19,9    |       |
|                                                   |              |      |        |                                                  |               |               | 0,05  | 2,1               | 0,32             | 13,4     | 0,383             | 16,08   |       |
|                                                   |              |      |        |                                                  |               |               | 0,04  | 0,44              | 0,3              | 3,3      | 0,35              | 3,8     |       |
|                                                   |              |      |        |                                                  |               |               | 0,04  | 0,56              | 0,3              | 4,2      | 0,35              | 4,9     |       |

В Қосымшасының жалғасы

В.1 Кестенің жалғасы

| Атауы                                  | Жұмыс көлемі           |      | БНЖБ   | Звено және көлік құрамы                        |                                                |               |      | Еңбек сыйымдылығы | Шығындар         |       |                   |         |       |
|----------------------------------------|------------------------|------|--------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------|------|-------------------|------------------|-------|-------------------|---------|-------|
|                                        | өлш.бір.               | саны |        | маман, разряд                                  | адам                                           | көлік маркасы | дана |                   | уақыт, көлік/сағ |       | бағасы, мың тенге |         |       |
|                                        |                        |      |        |                                                |                                                |               |      |                   | бірдікі          | жалпы |                   | бірдікі | жалпы |
| Атауы                                  | диаметр 529мм          |      | 16     |                                                |                                                |               |      | 0,04              | 0,64             | 0,3   | 4,8               | 0,35    | 5,6   |
|                                        | Құбыр төселу жұмыстары |      |        |                                                |                                                |               |      | 0,03              | 14,7             | 0,24  | 117,6             | 0,187   | 91,6  |
|                                        | диаметр 820мм          | м    | 490    | 9-2-1                                          | Сыртқы құбыр желілерінің құрастырушысы, 5,4раз | 1, 2          |      | 0,03              | 46,8             | 0,24  | 374,4             | 0,187   | 291,7 |
|                                        | диаметр 820мм          |      | 1560   |                                                |                                                |               |      | 0,03              | 38,3             | 0,24  | 306,7             | 0,187   | 238,9 |
|                                        | диаметр 720мм          |      | 1278   |                                                |                                                |               |      | 0,028             | 9,29             | 0,18  | 59,7              | 0,14    | 46,4  |
|                                        | диаметр 720мм          |      | 332    |                                                |                                                |               |      | 0,028             | 12,46            | 0,18  | 80,1              | 0,124   | 55,18 |
|                                        | диаметр 630мм          |      | 445    |                                                |                                                |               |      | 0,028             | 14               | 0,17  | 85                | 0,124   | 62    |
| диаметр 529                            | 500                    |      |        |                                                |                                                |               |      |                   |                  |       |                   |         |       |
| Жылжымайтын шитті тіреулерді құрастыру |                        |      |        |                                                |                                                |               |      | 0,43              | 3,01             | 3,8   | 26,6              | 3,06    | 21,4  |
| диаметр 820мм                          | шт                     | 7    | 9-2-18 | Сыртқы құбыр желілерінің құрастырушысы, 5,3раз | 1, 1                                           |               |      | 0,39              | 2,73             | 2,7   | 18,9              | 2,17    | 15,19 |
| диаметр 820мм                          |                        | 7    |        |                                                |                                                |               |      | 0,39              | 2,73             | 2,7   | 18,9              | 2,17    | 15,19 |
| диаметр 720мм                          |                        | 7    |        |                                                |                                                |               |      | 0,39              | 2,73             | 2,7   | 18,9              | 2,17    | 15,19 |

В Қосымшасының жалғасы

В.1 Кестенің жалғасы

| Атауы                                                               | Жұмыс көлемі |      | БНЖБ    | Звено және көлік құрамы  |       |               |      | Еңбек сыйымдылығы |         | Шығындар         |       |                   |       |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|------|---------|--------------------------|-------|---------------|------|-------------------|---------|------------------|-------|-------------------|-------|
|                                                                     | өлш.бір.     | саны |         | маман, разряд            | адам  | көлік маркасы | дана | уақыт, адам/сағ   | бірдікі | уақыт, көлік/сағ |       | бағасы, мың тенге |       |
|                                                                     |              |      |         |                          |       |               |      |                   |         | бірдікі          | жалпы |                   |       |
| диаметр 720мм<br>диаметр 630мм<br>диаметр 529мм                     | 7            |      |         |                          |       |               |      | 0,35              | 2,45    | 2,4              | 16,8  | 2,1               | 14,7  |
|                                                                     | 2            |      |         |                          |       |               |      | 0,35              | 0,7     | 2,4              | 4,8   | 2,1               | 4,2   |
|                                                                     | 2            |      |         |                          |       |               |      | 0,31              | 0,62    | 1,9              | 3,8   | 2,05              | 4,1   |
| Траншеяларда түйістерді дәнекерлеу<br>диаметр 820мм<br>30 м бойынша | 10           |      |         |                          |       |               |      | 0,063             | 0,63    | 0,5              | 5     | 0,403             | 4,03  |
|                                                                     | 7            |      |         |                          |       |               |      | 0,053             | 0,371   | 0,4              | 2,8   | 0,35              | 2,45  |
|                                                                     | тү           |      | 22-     | Дәнекерлеуші             | 1,    |               |      | 0,047             | 3,29    | 0,34             | 2,38  | 0,238             | 1,6   |
| диаметр 820мм                                                       | 7            | йіс  | 2-10    | 4,5,6 раз                | 1     |               |      | 0,047             | 3,29    | 0,34             | 2,38  | 0,238             | 1,6   |
| диаметр 720мм                                                       | 7            |      |         |                          |       |               |      | 0,037             | 3,29    | 0,28             | 1,96  | 0,192             | 1,3   |
| диаметр 720мм                                                       | 7            |      |         |                          |       |               |      | 0,037             |         | 0,28             | 1,96  | 0,192             | 1,3   |
| диаметр 630мм                                                       | 2            |      |         |                          |       |               |      | 0,037             |         | 0,28             | 1,96  | 0,192             | 1,3   |
| диаметр 529м                                                        | 2            |      |         |                          |       |               |      | 0,037             |         | 0,28             | 1,96  | 0,192             | 1,3   |
| Төзімділіктен сынақтан өткізу                                       | 490          |      | 9-2-9   | Сыртқы құбыр желілерінің | 1,    |               |      | 0,0215            | 10,5    | 0,17             | 83,3  | 0,132             | 64,68 |
|                                                                     | 1560         | м    | 1, 1, 2 |                          | 0,019 | 29,64         | 0,17 | 265,2             | 0,132   | 205,9            |       |                   |       |
| диаметр 820мм                                                       |              |      |         |                          |       |               |      |                   |         |                  |       |                   |       |
| диаметр 820мм                                                       |              |      |         |                          |       |               |      |                   |         |                  |       |                   |       |

В Қосымшасының жалғасы

В.1 Кестенің жалғасы

| Атауы                                                                                              | Жұмыс көлемі |       | БНЖБ   | Звено және көлік құрамы |               |                         |                | Еңбек сыйымдылығы |       | Шығындар         |       |                   |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|--------|-------------------------|---------------|-------------------------|----------------|-------------------|-------|------------------|-------|-------------------|--------|
|                                                                                                    | өлш.бір.     | саны  |        | адам                    | көлік маркасы | дана                    | маман, разряд  | уақыт, адам/сағ   | жалпы | уақыт, көлік/сағ |       | бағасы, мың тенге |        |
|                                                                                                    |              |       |        |                         |               |                         |                |                   |       | бірдікі          | жалпы | бірдікі           | жалпы  |
| диаметр 720мм<br>диаметр 720мм<br>диаметр 630мм<br>диаметр 529мм                                   |              | 1278  |        |                         |               | құрастырушысы, 5,4,3раз |                | 0,019             | 24,2  | 0,14             | 178,9 | 0,109             | 139,3  |
|                                                                                                    |              | 332   |        |                         |               |                         |                | 0,0185            | 6,142 | 0,14             | 46,48 | 0,109             | 36,188 |
|                                                                                                    |              | 445   |        |                         |               |                         |                | 0,0185            | 8,2   | 0,14             | 62,3  | 0,109             | 48,5   |
|                                                                                                    |              | 500   |        |                         |               |                         |                | 0,017             | 8,5   | 0,11             | 55    | 0,85              | 425    |
| Жылу оқшаулағыш                                                                                    |              |       |        |                         |               |                         |                |                   |       |                  |       |                   |        |
| диаметр 820мм<br>диаметр 820мм<br>диаметр 720мм<br>диаметр 720мм<br>диаметр 630мм<br>диаметр 529мм | м            | 490   |        |                         |               | Құбыр оқшаулаушы, 4,3   |                | 0,04              | 19,6  | 0,32             | 156,8 | 0,215             | 105,3  |
|                                                                                                    |              | 1560  |        |                         |               |                         |                | 0,037             | 57,7  | 0,31             | 483,6 | 0,215             | 335,4  |
|                                                                                                    |              | 1278  |        |                         |               |                         | 1,             | 0,037             | 47,2  | 0,31             | 396,1 | 0,215             | 274,7  |
|                                                                                                    |              | 332   |        |                         |               |                         | 1              | 0,033             | 10,9  | 0,3              | 99,6  | 0,163             | 54,1   |
|                                                                                                    |              | 445   |        |                         |               |                         |                | 0,033             | 14,6  | 0,3              | 133,5 | 0,163             | 72,5   |
|                                                                                                    |              | 500   |        |                         |               |                         |                | 0,031             | 15,5  | 0,29             | 145   | 0,163             | 81,5   |
| Траншеяларды жабу                                                                                  |              |       |        |                         |               |                         |                |                   |       |                  |       |                   |        |
| Траншеяларды таптау                                                                                | 10           |       | 2-1-33 | 1                       | Д9R           | 1                       | Машинист, 6раз | 0,24              | 118,8 | 0,25             | 123,8 | 0,265             | 131,2  |
| Құбырларды жуып-шаю                                                                                | 0м3          | 495,2 | 2-1-34 | 1                       | ДУ - 12Б      | 1                       | Машинист, 5раз | 0,6               | 297,1 | 1,7              | 841,8 | 0,537             | 265,9  |

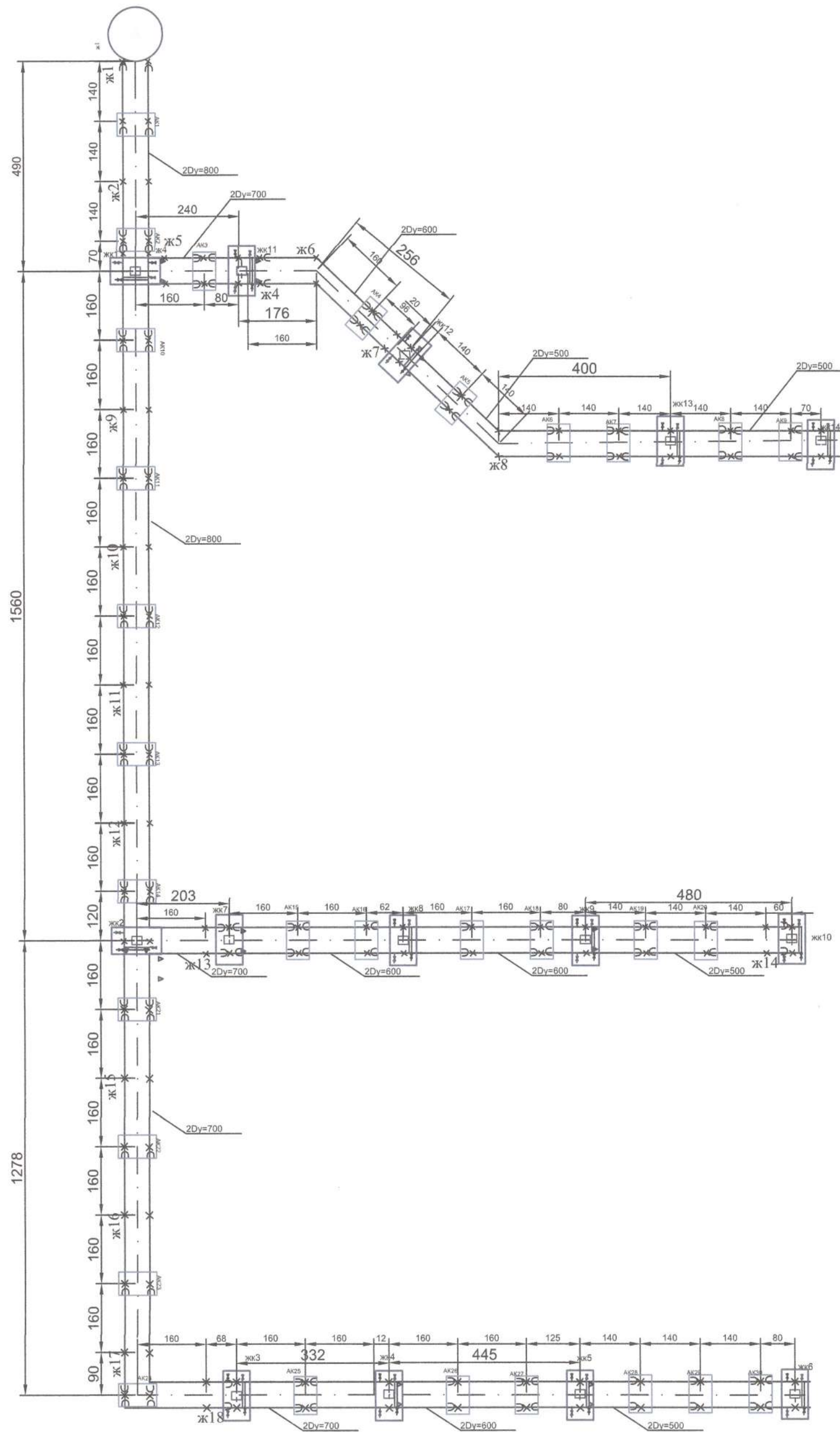
В Қосымшасының жалғасы

В.1 Кестенің жалғасы

| Атауы                       | Жұмыс көлемі |       | БНЖБ    | Звено және көлік құрамы              |         |               |      | Еңбек сыйымдылығы | Шығындар        |                  |                   |         |                   |
|-----------------------------|--------------|-------|---------|--------------------------------------|---------|---------------|------|-------------------|-----------------|------------------|-------------------|---------|-------------------|
|                             |              |       |         |                                      |         |               |      |                   | уақыт, адам/сағ |                  | уақыт, көлік/сағ  |         | бағасы, мың тенге |
|                             | өлш.бір.     | саны  |         |                                      | адам    | көлік маркасы | дана | бірдікі           | жалпы           | бірдікі          | жалпы             | бірдікі | жалпы             |
|                             |              |       |         |                                      |         |               |      |                   | уақыт, адам/сағ | уақыт, көлік/сағ | бағасы, мың тенге |         |                   |
| Атауы                       |              |       |         | маман, разряд                        |         |               |      | бірдікі           | жалпы           | бірдікі          | жалпы             | бірдікі | жалпы             |
| Жол қабатын қалпына келтіру | 100 м2       | 919,8 | 20-2-21 | Машинист, 6<br>Асфальтобетонщик, 3,2 | 1, 1, 2 |               |      | 0,59              | 542,6           | 0,48             | 441,5             | 0,365   | 335,7             |

|              |       |     |                 |      |       |                                                                               |                                             |     |        |
|--------------|-------|-----|-----------------|------|-------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----|--------|
|              |       |     |                 |      |       | ҚазҰТЗУ.5В075200.36-03.2022.ДЖ                                                |                                             |     |        |
|              |       |     |                 |      |       | Нұр-Сұлтан қаласының солтүстік-батыс ауданын орталықтандырылған жылумен қамту |                                             |     |        |
| өшп.         | код № | бет | док №           | қолы | күні  | Негізгі бөлім                                                                 | Стадия                                      | Бет | Беттер |
| Кафедра мен. |       |     | Алимова К.К.    |      |       | Солтүстік-батыс ауданының бас жобасы. М 1:1000                                | 0                                           | 1   | 6      |
| Нормбақыл.   |       |     | Хойшиева А.Н.   |      |       |                                                                               |                                             |     |        |
| Жетекші      |       |     | Нурпеисова К.М. |      | 06.09 |                                                                               |                                             |     |        |
| Кенесші      |       |     | Нурпеисова К.М. |      | 06.09 |                                                                               |                                             |     |        |
| Орындалған   |       |     | Қырлыбаева А.А. |      | 06.09 |                                                                               |                                             |     |        |
|              |       |     |                 |      |       |                                                                               | С ж/е К институты ИЖ/еЖ кафедрасы ИС-2018-1 |     |        |

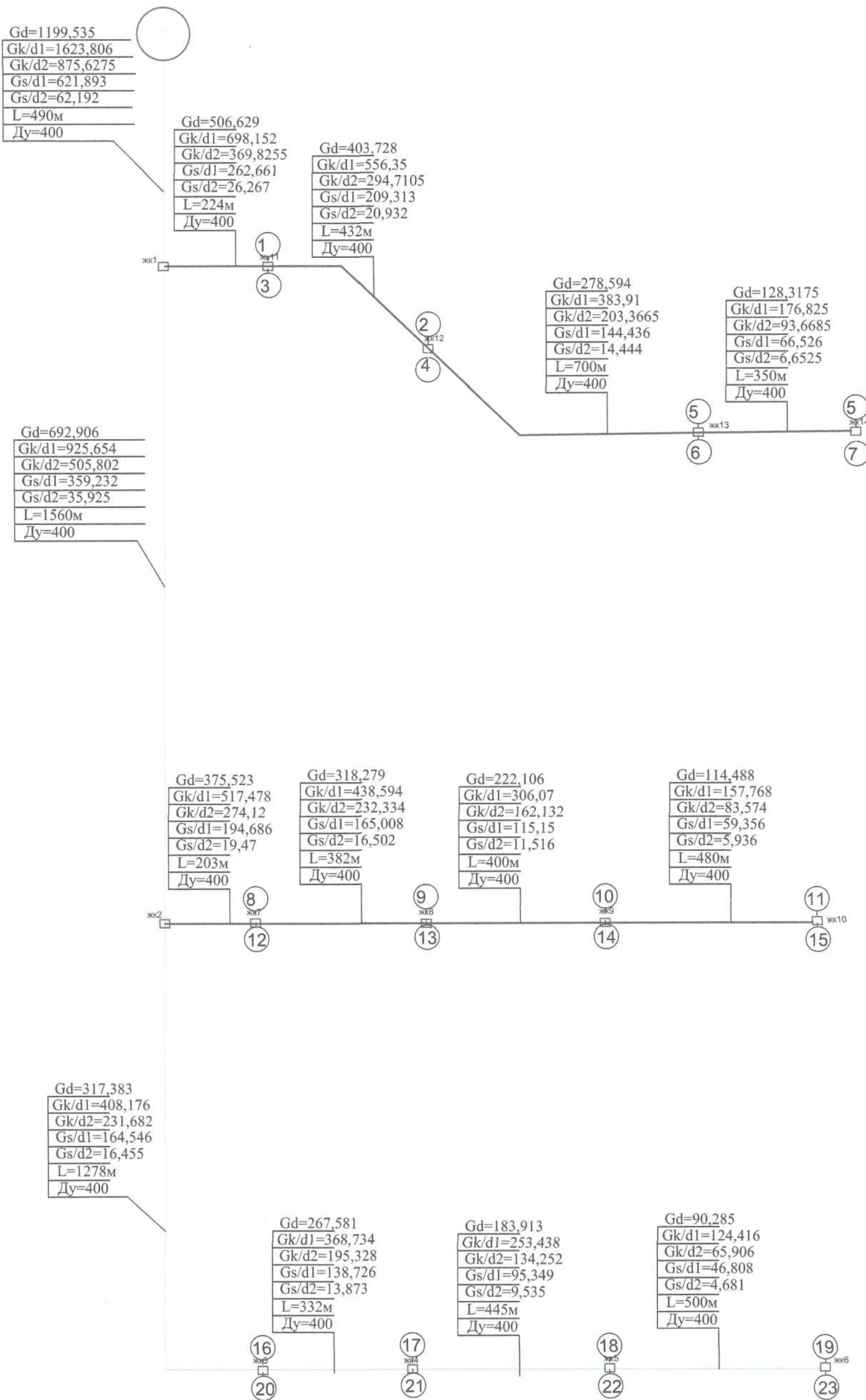
Жылу желілерінің монтаждық сұлбасы



Шартты белгілер

- Нжэо Жылу көзінің арыны
- Нтол Жылу желісінің толық арыны
- Нст Жылу желісінің статикалық арыны
- Нжс Желілік сорғыш арыны
- Нтс Толтырғыш сорғыш арыны
- ΔНр Жылу желісінің жайғасқан арыны
- Жер бетінің белгісі
- Бас магистральдің құбыры
- Тарамдардың құбыры
- Жылу камерасы
- Жер бедерінің геодезиялық белгісі
- Бас магистральдің арын сызығы
- Тарамдардың арын сызығы
- Ғимарат биіктігінің деңгейі

Жылу желілерінің есепті сұлбасы



Шартты белгілері

- Gd=13.175 - есептік су шығыны, кг
- Gk/d1=18.697 - ашық жылумен қамтуда беретін құбырдың су шығыны, кг/с
- Gk/d2=9.23 - ашық жылумен қамтуда қайтатын құбырдың су шығыны, кг/с
- Gs/d1=9.462 - жылытылмайтын мерзімде беретін құбырдың су шығыны, кг/с
- Gs/d2=0.946 - жылытылмайтын мерзімде қайтатын құбырдың су шығыны, кг/с
- L=340m - құбырдың ұзындығы, м
- Ду=200 - құбырдың шартты диаметрі, мм
- жылу камерасы
- жылу желісі
- аудандық қазандық
- АҚ
- 5 квартал саны

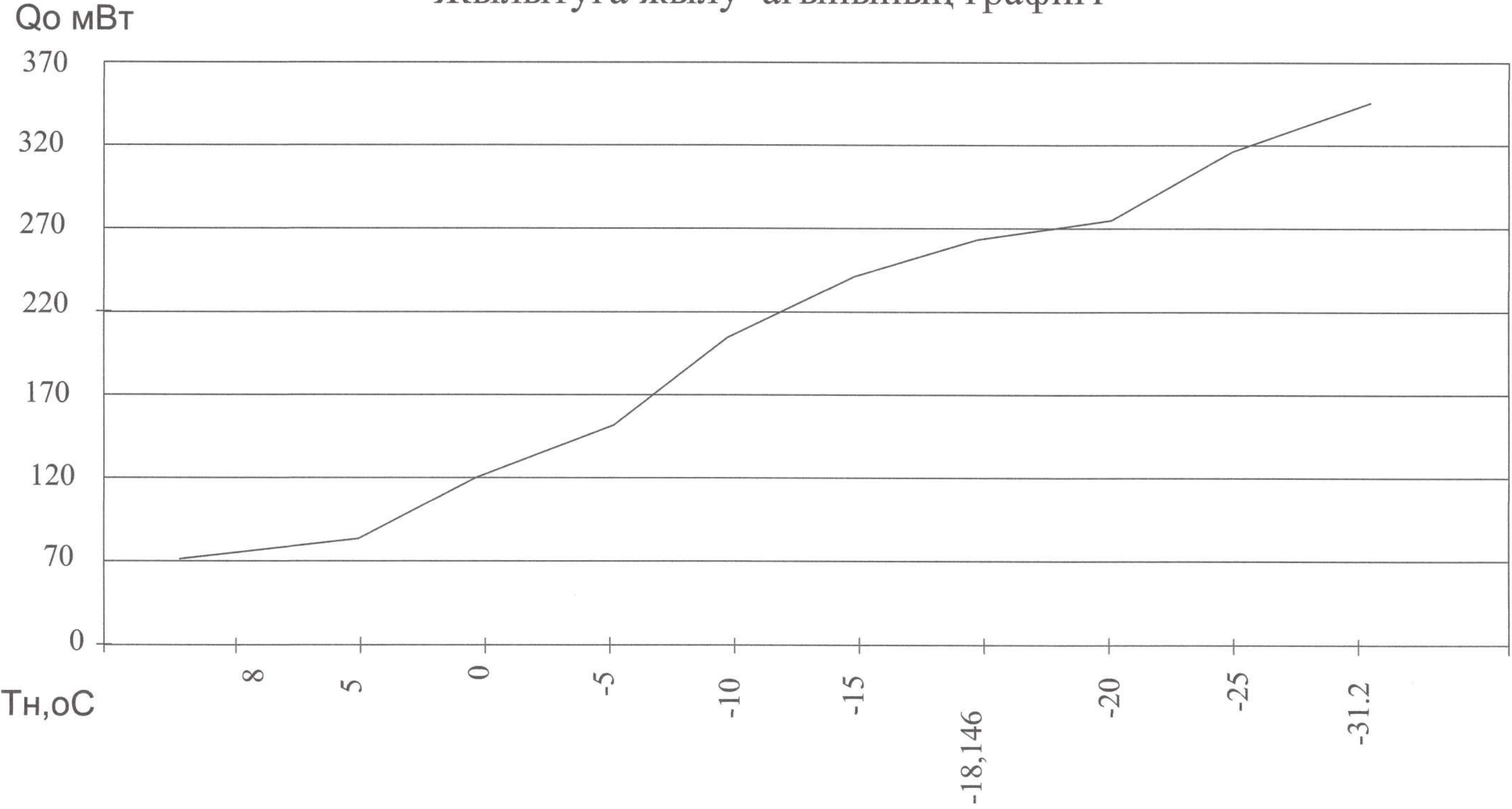
СПЕЦИФИКАЦИЯ

| № | Аталуы                                | Шартты диаметрі | Өлшем бірлігі | Саны | Салмағы, кг |          | МемСТ        |
|---|---------------------------------------|-----------------|---------------|------|-------------|----------|--------------|
|   |                                       |                 |               |      | біреудікі   | барлығы  |              |
| 1 | Жылуокшауланған болат құбырлар (ІІІУ) | 800мм           | к.м           | 4100 | 181,65      | 631071   | 30732-2020   |
|   |                                       | 700мм           | -             | 4074 | 143,06      | 1113006  |              |
|   |                                       | 600мм           | -             | 3318 | 121,04      | 1251533  |              |
|   |                                       | 500мм           | -             | 3390 | 97,04       | 1650650  |              |
|   |                                       | -               | -             | -    | 74,16       | 737150,4 |              |
| 2 | Жылжымайтын шиттік тіреу              | 800мм           | дана          | 7    | 147         | 1029     | 30732-2006   |
|   |                                       | 700мм           | -             | 7    | 121         | 847      |              |
|   |                                       | 600мм           | -             | 2    | 107         | 214      |              |
|   |                                       | 500мм           | -             | 2    | 73,9        | 147,8    |              |
|   |                                       | -               | -             | -    | 43,95       | 435544   |              |
| 3 | Жылжымайтын маңдайшалы тіреу          | 800мм           | дана          | 8    | 90,4        | 723,2    | 30732-2006   |
|   |                                       | 700мм           | -             | 9    | 69,7        | 627,3    |              |
|   |                                       | 600мм           | -             | 11   | 60          | 660      |              |
|   |                                       | 500мм           | -             | 14   | 24,2        | 338,8    |              |
|   |                                       | -               | -             | -    | 26,79       | 207086   |              |
| 4 | Сальникті тенелткіштер (бір жақты)    | 800мм           | дана          | 1    | 400         | 400      | 32935-2014   |
|   |                                       | 700мм           | -             | 3    | 333         | 999      |              |
|   |                                       | 600мм           | -             | 3    | 212         | 636      |              |
|   |                                       | 500мм           | -             | 5    | 158         | 790      |              |
|   |                                       | -               | -             | -    | -           | -        |              |
| 5 | Сальникті тенелткіштер (екі жақты)    | 800мм           | дана          | 6    | 784         | 4704     | 32935-2014   |
|   |                                       | 700мм           | -             | 5    | 651         | 3255     |              |
|   |                                       | 600мм           | -             | 4    | 406         | 1624     |              |
|   |                                       | 500мм           | -             | 5    | 305         | 1525     |              |
|   |                                       | -               | -             | -    | -           | -        |              |
| 6 | Ысырма                                | 800мм           | дана          | 8    | -           | -        | 30чбөр       |
|   |                                       | 700мм           | -             | 16   | -           | -        |              |
|   |                                       | 600мм           | -             | 12   | -           | -        |              |
|   |                                       | 500мм           | -             | 10   | -           | -        |              |
|   |                                       | -               | -             | -    | -           | -        |              |
| 7 | Жылу камералары (гүйді)               | -               | -             | -    | -           | -        | 4,0x4,0x4,0м |
|   |                                       | -               | -             | -    | -           | -        |              |
| 8 | Аралық жылу камералар                 | -               | -             | -    | -           | -        | 1,8x1,8x2,0м |
|   |                                       | -               | -             | -    | -           | -        |              |

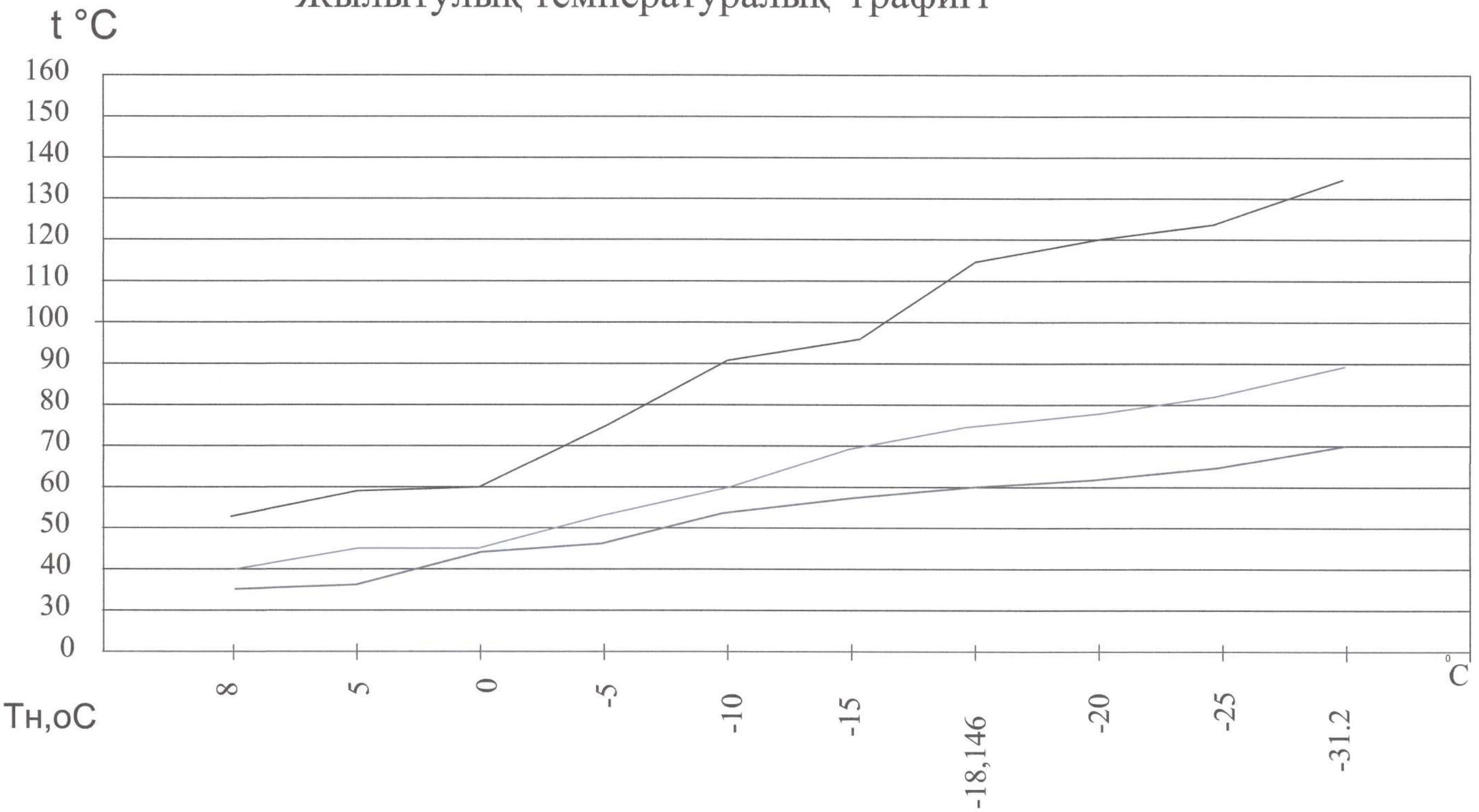
|                                                                               |                 |             |       |                                               |       |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|-------|-----------------------------------------------|-------|
| ҚазҰТЗУ.5В075200.36-03.2022.ДЖ                                                |                 |             |       |                                               |       |
| Нұр-Сұлтан қаласының солтүстік-батыс ауданын орталықтандырылған жылумен қамту |                 |             |       |                                               |       |
| өлш.                                                                          | код №           | бет         | дом № | күні                                          | күн   |
| Кафедра мен.                                                                  | Алимова К.К.    | Хойшев А.Н. | 06.05 | 06.05                                         | 06.05 |
| Нормбақал.                                                                    | Хойшев А.Н.     | 06.05       | 06.05 | 06.05                                         | 06.05 |
| Жетекші                                                                       | Нурпеисова К.М. | 06.05       | 06.05 | 06.05                                         | 06.05 |
| Кенесші                                                                       | Нурпеисова К.М. | 06.05       | 06.05 | 06.05                                         | 06.05 |
| Орындаған                                                                     | Қлырбаева А.А.  | 06.05       | 06.05 | 06.05                                         | 06.05 |
| Негізгі бөлім                                                                 |                 |             |       | Стадия                                        | Бет   |
| Жылу желілерінің монтаждық және есептік сұлбасы. М 1:1000                     |                 |             |       | О                                             | 2     |
| Жылу желілерінің монтаждық және есептік сұлбасы. М 1:1000                     |                 |             |       | Бетер                                         | 6     |
| Жылу желілерінің монтаждық және есептік сұлбасы. М 1:1000                     |                 |             |       | С ж/е Қ институты ИЖЖ/еЖ кафедрасы ИСН-2018-1 |       |

ЖЫЛЫТУҒА ЖЫЛУ АҒЫНДАРЫНЫҢ ГРАФИКТЕРІ

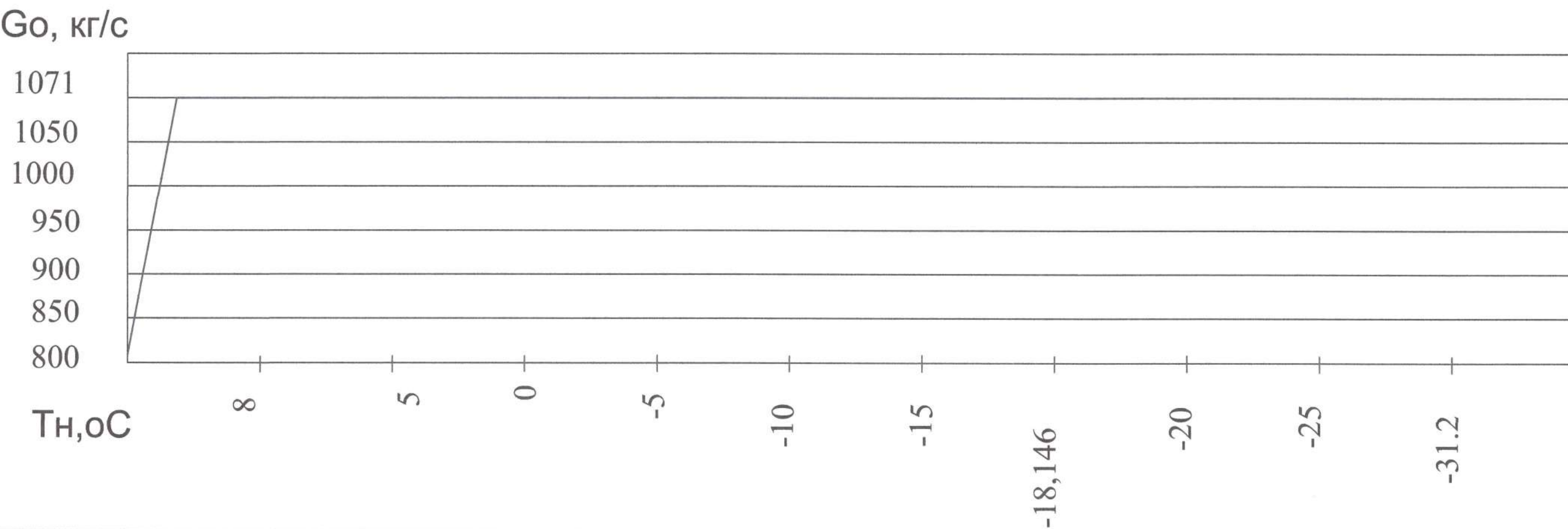
Жылытуға жылу ағынының графигі



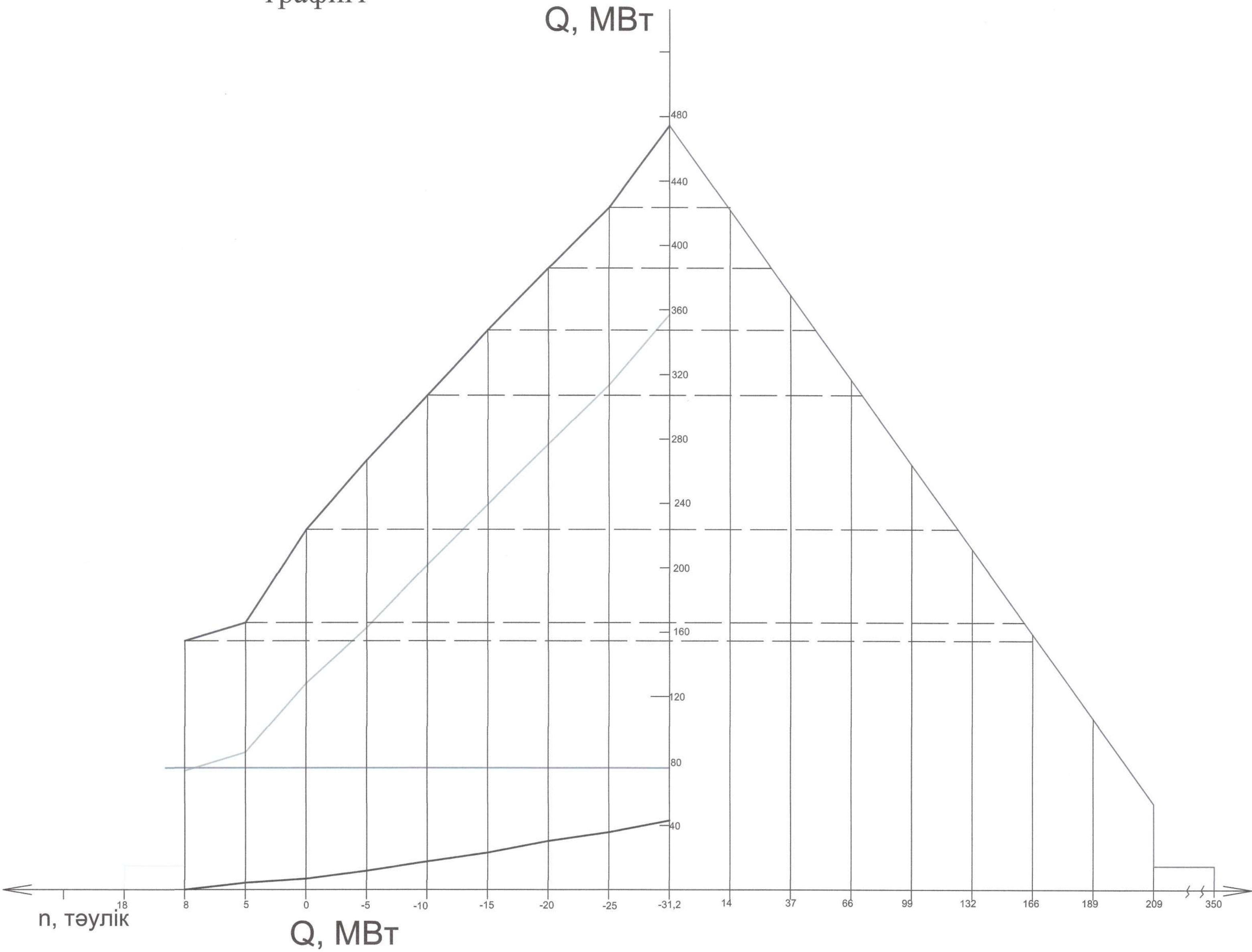
Жылытулық температуралық графигі



Жылытуға желілік судың шығынының графигі



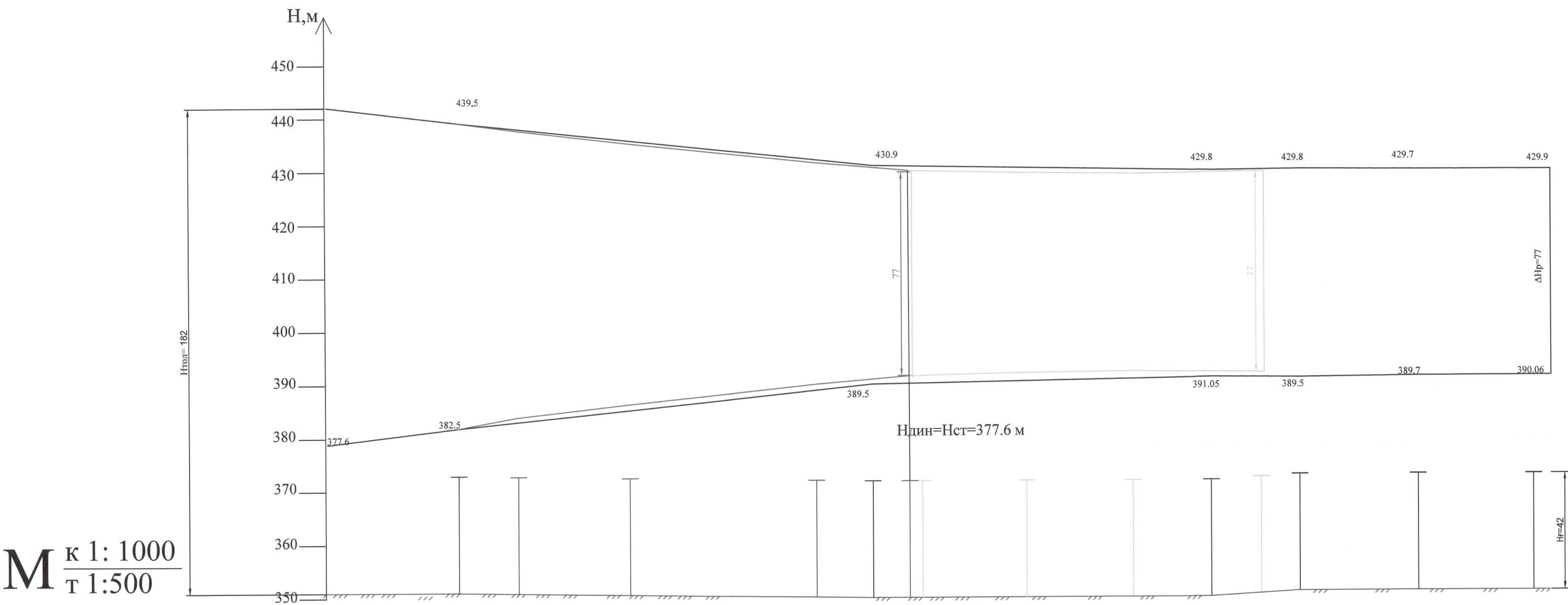
Жылу шығындарының қосындысы бойынша ұзақтылық графигі



- $\Sigma Q$  — Жинақтық есептік жылу ағыны
- $Q_0$  — Тұрғын және қоғамдық ғимараттардың жылытуға максималды жылу ағымы
- $Q_v$  — Қоғамдық ғимараттарды желдету үшін максималды жылу ағымы
- $Q_{tm}$  — Тұрғын және қоғамдық ғимараттарды ыстық сумен қамтуға орташа жылу ағымы
- $Q_{ж}$  — Жылытылмайтын маусымында ыстық сумен қамтуға орташа жылу ағымы

|                                                                               |                 |     |       |                                                      |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----|-------|------------------------------------------------------|-----|
| ҚазҰТЗУ.5В075200.36-03.2022.ДЖ                                                |                 |     |       |                                                      |     |
| Нұр-Сұлтан қаласының солтүстік-батыс ауданын орталықтандырылған жылумен қамту |                 |     |       |                                                      |     |
| Алш.                                                                          | код №           | бет | доқ № | құны                                                 | күн |
| Кафедра мең.                                                                  | Алимова К.К.    |     |       |                                                      |     |
| Нормбақыл.                                                                    | Хойшиев А.Н.    |     |       |                                                      |     |
| Жетекші                                                                       | Нурпеисова К.М. |     |       |                                                      |     |
| Кенесші                                                                       | Нурпеисова К.М. |     |       |                                                      |     |
| Орындаған                                                                     | Қызыбаева А.А.  |     |       |                                                      |     |
| Негізгі бөлім                                                                 |                 |     |       | Стадия                                               | Бет |
|                                                                               |                 |     |       | 0                                                    | 3   |
| Жылытуға жылу ағынының графигі                                                |                 |     |       | Беттер                                               | 6   |
|                                                                               |                 |     |       | С ж/с Қ институты<br>ИЖЖ/сЖ кафедрасы<br>ИСиС-2018-1 |     |

ЖЫЛУ ЖЕЛІСІНІҢ ПЪЕЗОМЕТРЛІК ГРАФИГІ



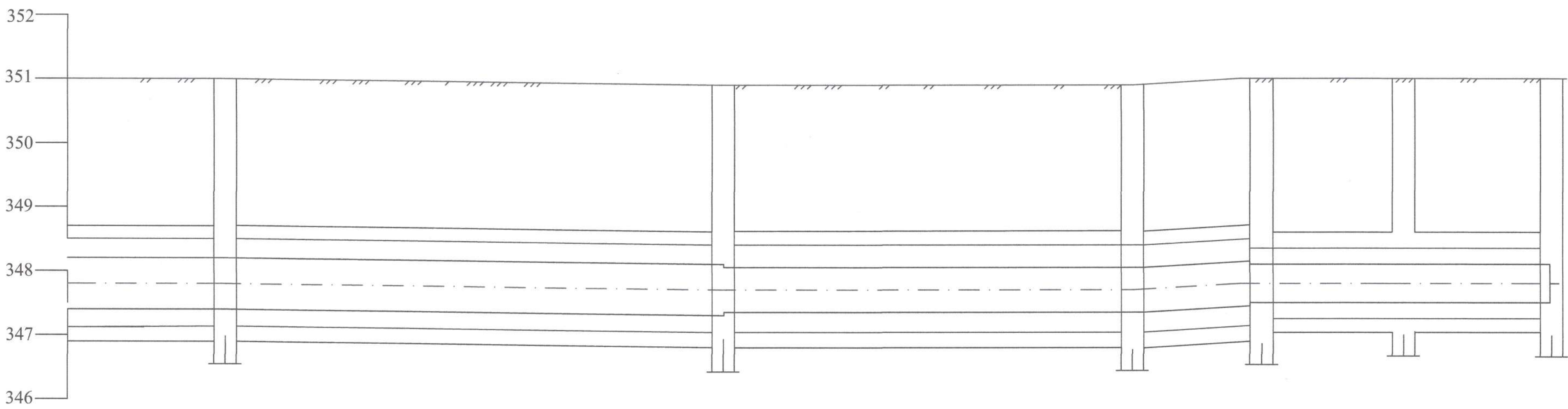
|                                            |      |       |      |       |        |      |      |      |        |      |       |       |       |      |      |      |
|--------------------------------------------|------|-------|------|-------|--------|------|------|------|--------|------|-------|-------|-------|------|------|------|
| Жылу желісі                                |      | А     | жк1  | жк11  | жк12   | жк13 | жк2  | жк14 | жк7    | жк8  | жк9   | жк10  | жк3   | жк4  | жк5  | жк6  |
| Участок ұзындығы                           |      | L=490 |      |       | L=1560 |      |      |      | L=1278 |      | L=332 | L=445 | L=500 |      |      |      |
| Геодезиялық белгісі                        | 351  |       | 351  | 351   | 352    |      | 352  | 350  | 352    | 351  | 351   | 350   | 352   | 351  | 351  | 351  |
| Жылытылатын мерзімдегі қайтатын арыны      | 26.6 |       | 31.5 | 32.78 | 35.11  |      | 38.6 | 39.5 | 38.8   | 38.7 | 39.6  | 40.7  | 41.05 | 38.3 | 38.5 | 38.7 |
| Жылытылатын мерзімдегі беретін құбыр арыны | 91   |       | 88.5 | 87.5  | 83.5   |      | 79.5 | 80.9 | 78     | 79.9 | 79.8  | 79.9  | 79.8  | 78.8 | 78.7 | 78.9 |

Шартты белгілер

- Нжэо Жылу көзінің арыны  
Нтол Жылу желісінің толық арыны  
Нст Жылу желісінің статикалық арыны  
Нжс Желілік сорғыш арыны  
Нтс Толтырғыш сорғыш арыны  
ΔНр Жылу желісінің жайғасқан арыны  
Жер бетінің белгісі  
Бас магистральдің құбыры  
Тарамдардың құбыры  
жк1 Жылу камерасы  
742,2 Жер бедерінің геодезиялық белгісі

|              |                 |     |       |      |       |  |  |  |                                                                               |
|--------------|-----------------|-----|-------|------|-------|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------|
|              |                 |     |       |      |       |  |  |  | ҚазҰТЗУ.5В075200.36-03.2022.ДЖ                                                |
|              |                 |     |       |      |       |  |  |  | Нұр-Сұлтан қаласының солтүстік-батыс ауданын орталықтандырылған жылумен қамту |
|              |                 |     |       |      |       |  |  |  | Негізгі бөлім                                                                 |
|              |                 |     |       |      |       |  |  |  | О                                                                             |
|              |                 |     |       |      |       |  |  |  | 4                                                                             |
|              |                 |     |       |      |       |  |  |  | 6                                                                             |
| өлш          | код №           | бет | док № | жолы | күн   |  |  |  | Солтүстік-Батыс ауданының жылу желісінің пьезометрлік графигі                 |
| Кафедра мең. | Алпмова К.К.    |     |       |      | 06.05 |  |  |  | С ж/е Қ институты                                                             |
| Нормбақыл.   | Хойшнев А.Н.    |     |       |      | 06.05 |  |  |  | ИЖж/еЖ кафедрасы                                                              |
| Жетекші      | Нурпеисова К.М. |     |       |      | 06.05 |  |  |  | ИСиС-2018-1                                                                   |
| Кеңесші      | Нурпеисова К.М. |     |       |      | 06.05 |  |  |  |                                                                               |
| Орындаған    | Кларбаева А.А.  |     |       |      | 06.05 |  |  |  |                                                                               |

ЖЫЛУ ЖЕЛІСІНІҢ КӨЛДЕНЕҢ ПРОФИЛІ

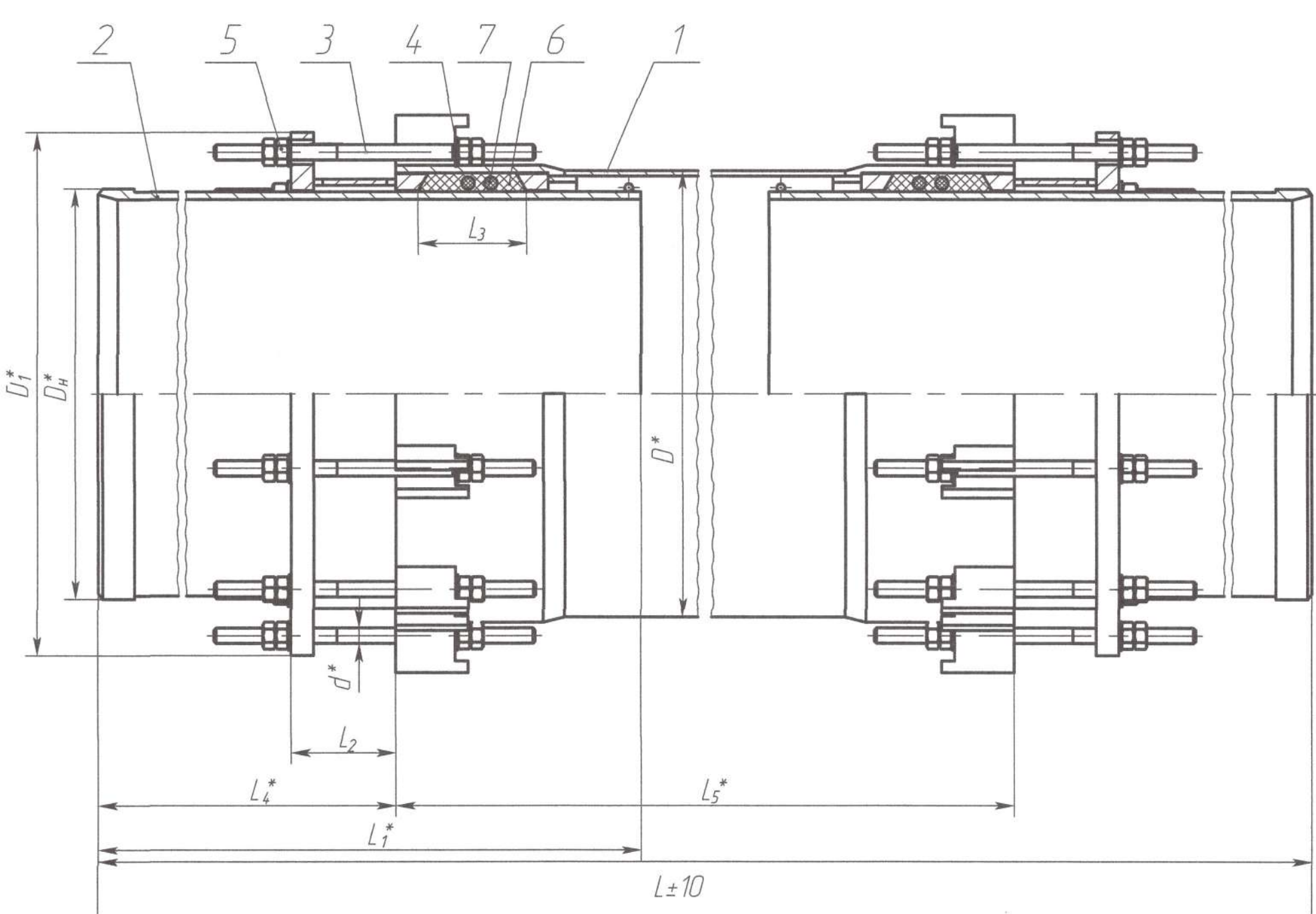
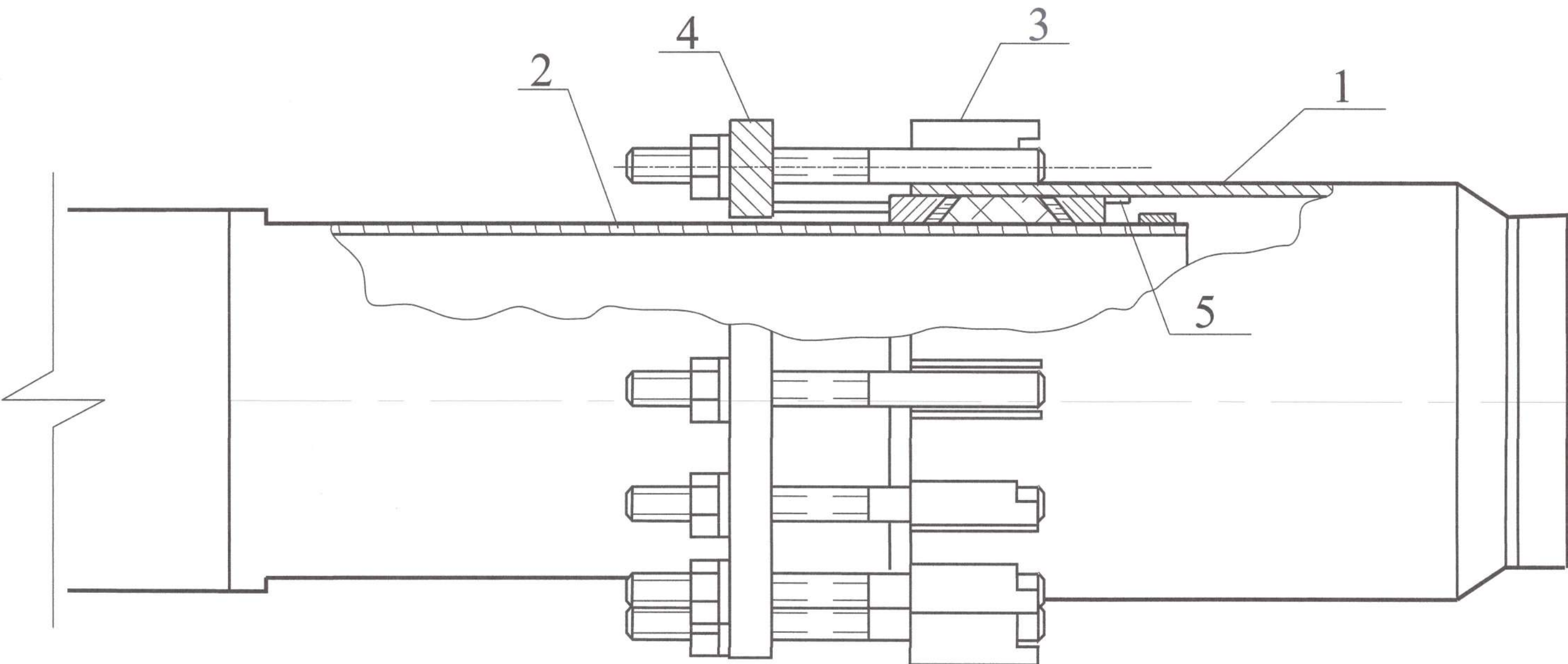


М<sub>к</sub> 1:1000  
Т 1:50

| Жылу желісі          |                       | A     |       | dy=800 | dy=800 | dy=700 | dy=700 | dy=600 | dy=500 |
|----------------------|-----------------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ұзындық              | еңістік               |       |       | L=490  | L=1560 | L=1278 | L=332  | L=445  | L=500  |
| Геодезиялық белгісі  |                       | 351   | 351   | 350    | 350    | 350    | 351    | 351    | 351    |
| Денгейі              | Құбырдың жоғарғы жағы | 348.5 | 348.5 | 347.5  | 347.5  | 347.5  | 348.5  | 348.5  | 348.5  |
|                      | Құбырдың өсі          | 344.5 | 344.5 | 345.5  | 345.5  | 345.5  | 344.5  | 344.5  | 344.5  |
|                      | Құбырдың төменгі жағы | 340.5 | 340.5 | 342    | 342    | 342.3  | 341.5  | 342    | 342    |
| Орналасу тереңдігі   |                       | 3,88  | 3,88  | 3,88   | 3,88   | 3,88   | 3,605  | 3,605  | 3,605  |
| Жер үстінен биіктігі |                       | ----  | ----  | ----   | ----   | ----   | ----   | ----   | ----   |
| Канал маркасы        |                       | МКЛ-8 | МКЛ-8 | МКЛ-8  | МКЛ-8  | МКЛ-8  | МКЛ-6  | МКЛ-6  | МКЛ-6  |

Екі жақты сальникті теңелткіш

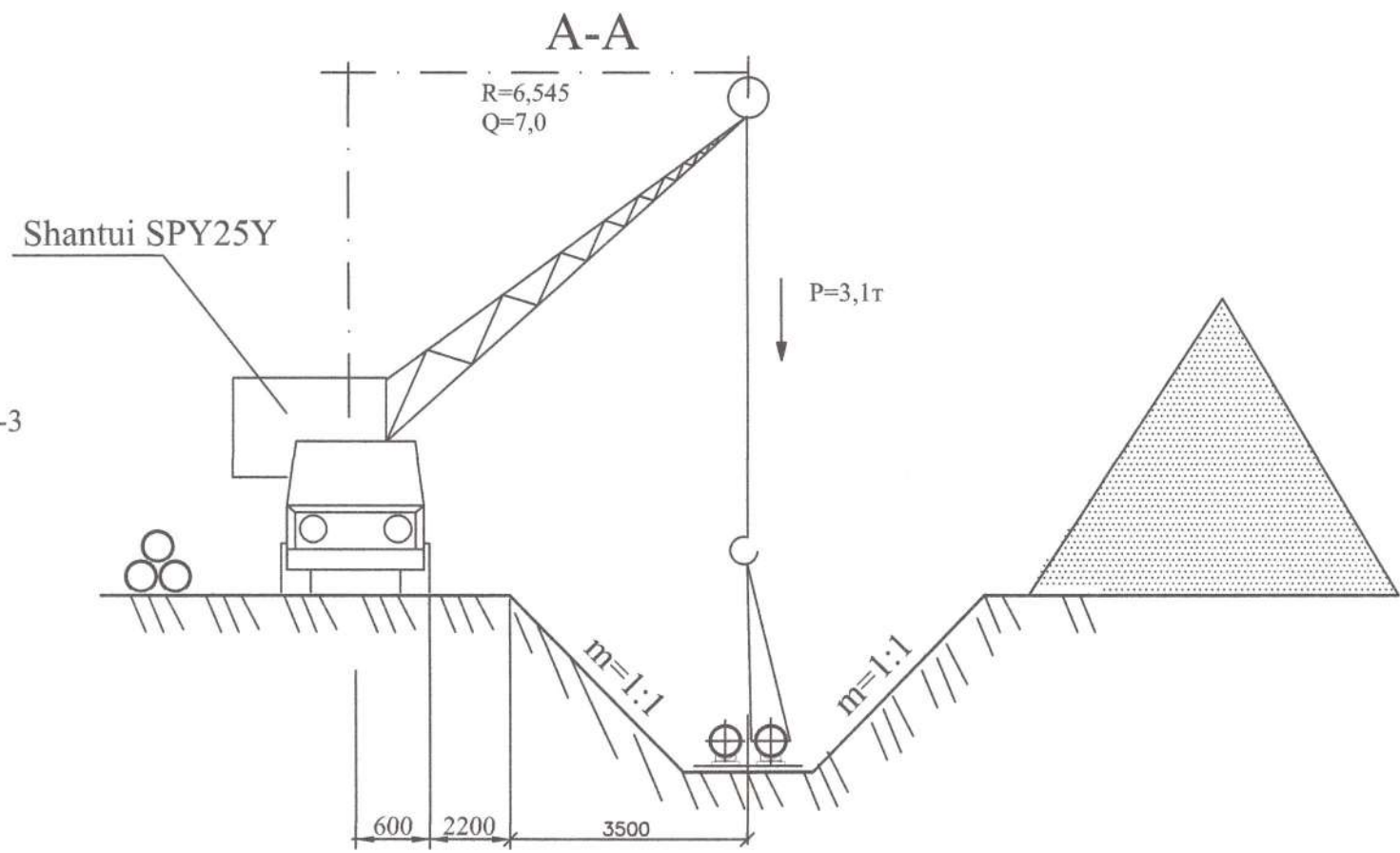
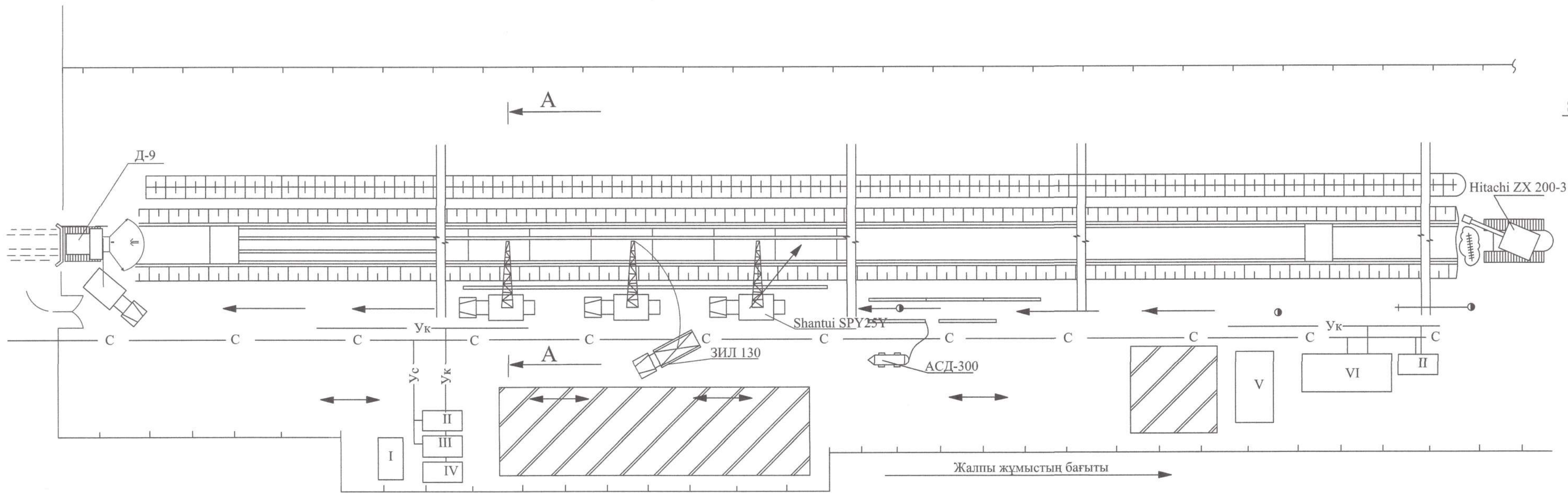
Сальникті теңелткіш



- 1- қабықша
- 2- сақиналы келтекұбыр
- 3- тіреу
- 4- диафрагма
- 5- сақиналы шығыңқы

|                                                                               |                 |     |       |                 |            |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----|-------|-----------------|------------|
| ҚазҰТЗУ.5В075200.36-03.2022.ДЖ                                                |                 |     |       |                 |            |
| Нұр-Сұлтан қаласының солтүстік-батыс ауданын орталықтандырылған жылумен қамту |                 |     |       |                 |            |
| Негізгі бөлім                                                                 |                 |     |       | Стадия          | Бет        |
|                                                                               |                 |     |       | О               | 5          |
| Солтүстік-Батыс ауданының жылу желісінің көлденең профилі                     |                 |     |       | Беттер          |            |
|                                                                               |                 |     |       | 6               |            |
| Аты                                                                           | Қол №           | Бет | Док № | Қолы            | Күні       |
| Кафедра мең.                                                                  | Алимова К.К.    |     |       | Алимова К.К.    | 10.05.2022 |
| Нормбақыл.                                                                    | Хойшев А.Н.     |     |       | Хойшев А.Н.     | 10.05.2022 |
| Жетекші                                                                       | Нурпеисова К.М. |     |       | Нурпеисова К.М. | 10.05.2022 |
| Келесіші                                                                      | Нурпеисова К.М. |     |       | Нурпеисова К.М. | 10.05.2022 |
| Орындаған                                                                     | Қалыбаева А.А.  |     |       | Қалыбаева А.А.  | 10.05.2022 |

ҚҰРЫЛЫС БАС ЖОСПАРЫ



Құрылыс бас жобасына нұсқау

Нұр-Сұлтан қаласын жылумен қамыту жүйесіндегі жылу желілерінің бір бөлігіне құрылыс бас жобасы алынды. Құрылыс бас жобасында уақытша жолдар, уақытша үймереттер мен ғимараттар, қоймалар, машиналар мен механизм қоятын жерлер көрсетілген. Уақытша ғимараттар жылжымалы болып келеді.

Құрылыс алаңын сумен қамту үшін уақытша су құбыры тартылған. Лас суды жергілікті қазан шұңқырға тастаймыз. Құрылыс алаңын жарықтандыру жергілікті жердің электр жүйесінен алынады. Машиналар мен механизмдерді маймен қамту автоцистерна-лармен график арқылы әкелінеді.

Техника қауіпсіздігі

Құбырларды қою және жинақтау ҚНЖЕ талаптарына байланысты орындалады. Құрылыс алаңында техникалық қауыпсіздікті қамтамасыз ету үшін мыналарға мән беру керек: - құрылыс алаңының жақсы жарықтануы; - автотранспорттардың дұрыс қозғалуы (жол ережелерінің белгілері); - қауіпті аймақтың қоршалуы. Өрт қауіпсіздігі үшін автотранспорт жолдарының ені 6 м болада, өртті сөндіру үшін өрт гидранттары мен өртке қарсы шиттар қарастырылған.

Күнтізбелік жоспар

| Жасалынатын жұмыстар тізімдемесі                | көлік/сағ | еңбек сыйымдылығы | жұмысшы | көлік саны | жұмысшылар саны | ауысым саны | жұмыс күні | жұмыс күндері |   |   |    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
|-------------------------------------------------|-----------|-------------------|---------|------------|-----------------|-------------|------------|---------------|---|---|----|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|
|                                                 |           |                   |         |            |                 |             |            | 2             | 3 | 4 | 5  | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |  |  |
| Жол қабатын өңдеу                               | 1,19      | 0,13              | т5      | 5          | 5               | 1           | 3          | 5             |   |   |    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| Траншеямен котлавандарды өңдеу                  | 742,8     | 128,7             | м6, к5  | 3          | 6               | 2           | 4          | 6             |   |   |    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| Траншеямен котлавандардың түбкі бөлігін тазарту | 967,3     | 118,2             | ж2      |            | 10              | 2           | 5          |               |   |   | 10 |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| Құм жабынын төсеу                               | 859,8     | 128,9             | м6      | 3          | 8               | 2           | 5          |               |   |   |    |   | 8 |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| Уақытша өткел құралдарын орнату                 | 34,4      | 4,2               | ж2      |            | 7               |             | 4          |               |   |   |    |   | 7 |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| Құбырларды звеноға жинау                        | 80,45     | 21,35             | м5,4,3  | 4          | 5               | 1           | 4          |               |   |   |    |   | 5 |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| Құбырларды дәнекерлеу                           | 47,42     | 7,14              | д4,5,6  |            | 5               | 1           | 5          |               |   |   |    |   |   |   | 5 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| Құбыр төсеу жұмыстары                           | 1023,5    | 135,55            | к5,4    |            | 7               | 2           | 6          |               |   |   |    |   | 7 |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| Құбырларға констукцияларды орнату               | 73,6      | 7,3               | к5,3    |            | 8               | 1           | 6          |               |   |   |    |   |   |   |   |    | 8  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| Құбыр түйістерін дәнекерлеу                     | 16,32     | 10,87             | д4,5,6  |            | 7               | 1           | 5          |               |   |   |    |   |   |   |   |    |    | 7  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| Жылу желісін төзімділікке сынақтан өткізу       | 691,18    | 65,34             | к5,4,3  |            | 7               | 2           | 5          |               |   |   |    |   |   |   |   |    |    | 7  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| Жылу желісіне ысырмаларды орнату                | 38,4      | 5,4               | к5,4,3  |            | 9               | 1           | 4          |               |   |   |    |   |   |   |   |    |    |    |    | 9  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| Тығыздыққа сынақтан өткізу                      | 62,4      | 7,3               | к5,4,3  |            | 7               | 2           | 5          |               |   |   |    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| Траншеяларды жабу жұмыстары                     | 0,25      | 118,8             | м6      | 2          | 6               | 2           | 9          |               |   |   |    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| Траншеяларды таптау жұмыстары                   | 1,7       | 297,1             | м5,к3   | 2          | 5               | 2           | 8          |               |   |   |    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| Құбырларды жуып-шаю жұмыстары                   | 0,8       | 5,15              | к5,4,3  |            | 9               | 2           | 4          |               |   |   |    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| Жол қабатын қалпына келтіру жұмыстары           | 0,48      | 542,6             | м6,а3,2 | 3          | 9               | 1           | 5          |               |   |   |    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| Құбыр түйістерін оқшаулау                       | 199,5     | 23,1              | о4,2    |            | 10              | 1           | 8          |               |   |   |    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |

Негізгі машиналар мен механизмдердің ведомосы

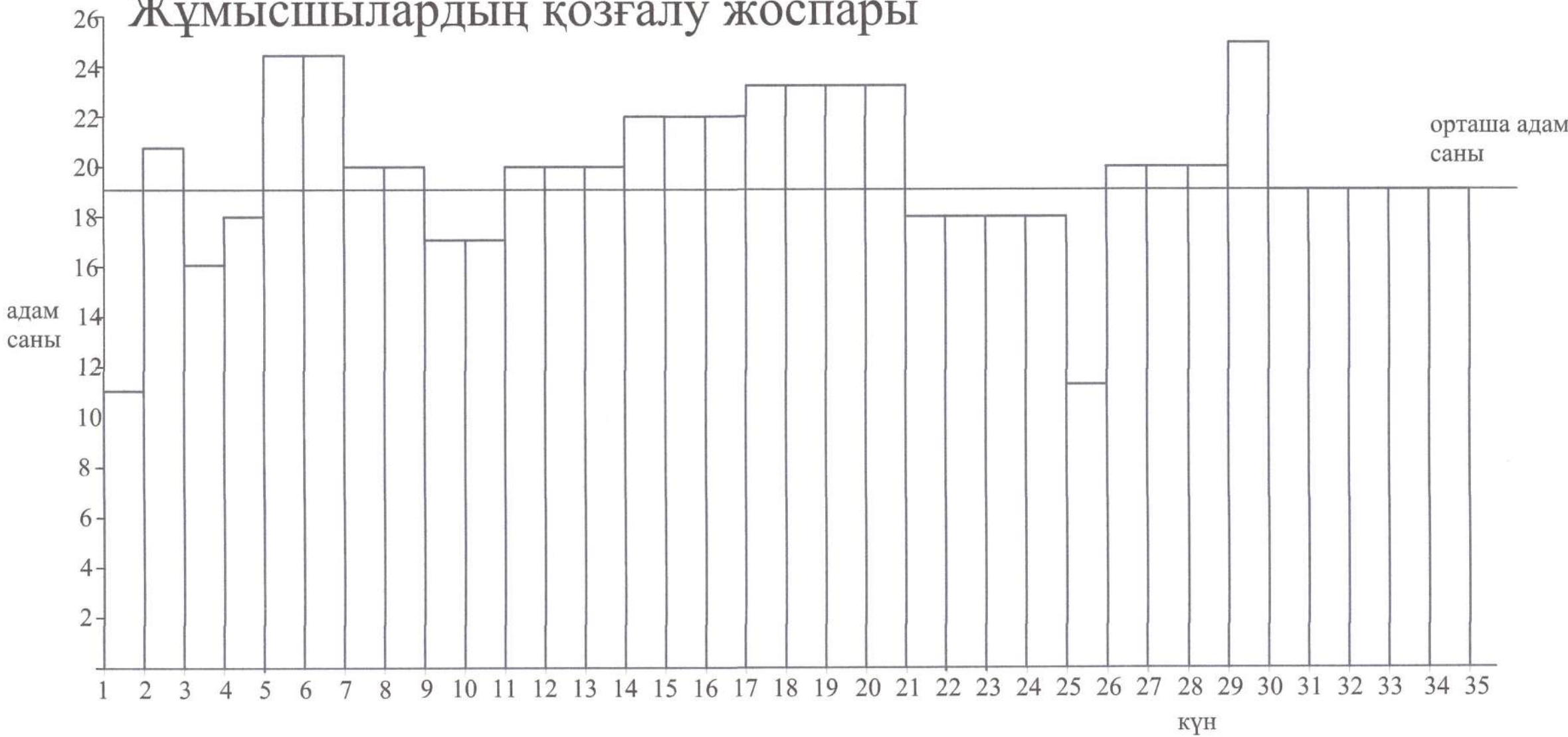
| Аттары              | Маркасы          | Саны | Ескерту               |
|---------------------|------------------|------|-----------------------|
| Эксковатор          | Hitachi ZX 200-3 | 1    | Орды қазу             |
| Бульдозер           | SHANTUI SD32     | 1    | Орды көму             |
| Автокран            | Четра ТГ-221     | 3    | Құбырларды тусіру     |
| Құбыр тасымалдағыш  | Т-170            | 1    | Құбырларды әкелу      |
| Автосамосвал        | ЗИЛ-130          | 3    | Құбырларды әкету      |
| Дәнекерлеу агрегаты | АСД-300          | 2    | Құбырларды дәнекерлеу |
| Жалғайтын каток     | Д-219            | 1    | Топырақты нығыздау    |

$$K = \frac{N_{\max}}{N_{\text{орт}}} = \frac{25}{19} = 1,3,$$

$$N_{\text{орт}} = \frac{\sum Q}{T}, \text{ адам}$$

$$N_{\text{орт}} = \frac{669}{35} = 19 \text{ адам}$$

Жұмысшылардың қозғалу жоспары



|                                                                               |                 |        |                                               |      |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|-----------------------------------------------|------|-----|
| ҚазҰТЗУ.5В075200.36-03.2022.ДЖ                                                |                 |        |                                               |      |     |
| Нұр-Сұлтан қаласының солтүстік-батыс ауданын орталықтандырылған жылумен қамту |                 |        |                                               |      |     |
| атт.                                                                          | код №           | бет    | доп №                                         | маңы | күн |
| Кафедра мен.                                                                  | Алмова К.К.     |        |                                               |      |     |
| Нормыбал.                                                                     | Хойшев А.Н.     |        |                                               |      |     |
| Жетекші                                                                       | Нурпеисова К.М. |        |                                               |      |     |
| Келесіші                                                                      | Нурпеисова К.М. |        |                                               |      |     |
| Орындаған                                                                     | Қырбасова А.А.  |        |                                               |      |     |
| Құрылыс жинақтау жұмыстарының технологиясы                                    |                 |        |                                               |      |     |
| Құрылыс бас жоспары, күнтізбелік жоспар М1:10000                              |                 |        |                                               |      |     |
| Стадия                                                                        | Бет             | Беттер | С ж/е Қ институты ИЖ/еЖ кафедрасы ИСиС-2018-1 |      |     |
| О                                                                             | 6               | 6      |                                               |      |     |