

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломный проект  
(наименование вида работы)

Торкенбаева Данияра Талғатұлы  
(Ф.И.О. обучающегося)

6B07302 „Строительная инженерия“  
(шифр и наименование специальности)

На тему: Газоснабжение северо-западного района  
города Караганды

Выполнено:

- а) графическая часть на 5 листах  
б) пояснительная записка на 35 страницах

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

Расчеты в дипломном проекте выпол-  
нены в полном объеме, согласно задания.  
Расчеты соответствуют современным тре-  
бованиям проектирования систем газоснаб-  
жения. Используются компьютерные прог-  
раммы Word, Excel, AutoCAD

Замечание На расчетной схеме газопровода  
отсутствует объяснение аварийного режима

Оценка работы

Дипломный проект оценивается  
по рейтинговой системе 85 баллов ( ) оценка  
„хорошо“, а дипломант Торкенбаев Д.Т.  
присвоения квалификации бакалавра  
по специальности 6B07302 „Строительная  
инженерия“

Рецензент

И.И. И.И.И.

(должность, ученое звание)

АЛИМ

(подпись)

СЕРВИС

Ф.И.О.

Гаврилова К.Т.

« 13 »

2022 г.

ОТЗЫВ

НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на дипломный проект  
(наименование вида работы)  
Теркенбаев Данияр Талнатұлы  
(Ф.И.О. обучающегося)  
ОП 6307302 "Строительная инженерия"  
(шифр и наименование специальности)

Тема:

Газоснабжение северо-западного района  
города Караганды

Дипломный проект выполнен согласно задания,  
состоит из расчетно-пояснительной записки - стр.  
графической части - 1. Принятые решения в проекте  
соответствуют современным нормам системы  
газоснабжения

Дипломником Теркенбаев Д. был самостоятельно  
подобран материал проекта.

Теркенбаев Д. - показал хорошую подготовку  
по инженерному решению, рекомендуется на монтаж  
системы газоснабжения.

Дипломный проект оценивается на 95 б.  
а Теркенбаев Д. присвоение квалификации бака-  
лавра по ОП "6307302 Строительная инженерия".

Научный руководитель

А.Т.Н. Асеев. профессор.  
(должность, уч. степень, звание)

Алимова К.К. Ф. И.О.

(подпись)

«12» 05 2022г.



## Протокол

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

**Автор:** Торкенбаев Данияр

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** Газоснабжение северо-западного района города Караганды.docx

**Научный руководитель:** Куляш Алимова

**Коэффициент Подобия 1:** 1.3

**Коэффициент Подобия 2:** 0

**Микропробелы:** 0

**Знаки из здругих алфавитов:** 3

**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 05.05.2022

проверяющий эксперт

## Протокол

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

**Автор:** Торкенбаев Данияр

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** Газоснабжение северо-западного района города Караганды.docx

**Научный руководитель:** Куляш Алимова

**Коэффициент Подобия 1:** 1.3

**Коэффициент Подобия 2:** 0

**Микропробелы:** 0

**Знаки из здругих алфавитов:** 3

**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 05.05.2022

Заведующий кафедрой  
Алимова К.  
Гру



**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: Торкенбаев Данияр**

**Тақырыбы: Газоснабжение северо-западного района города Караганды.docx**

**Жетекшісі: Куляш Алимова**

**1-ұқсастық коэффициенті (30): 1.3**

**2-ұқсастық коэффициенті (5): 0**

**Дәйексөз (35): 0.1**

**Әріптерді ауыстыру: 3**

**Аралықтар: 0**

**Шағын кеңістіктер: 0**

**Ақ белгілер: 0**

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

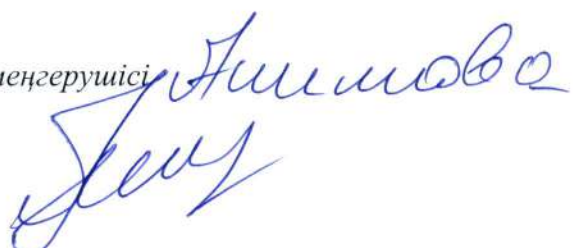
☒ Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

☐ 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 05.05.2022 ж.

Кафедра меңгерушісі 

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К.И.Сатпаева

Институт «Архитектуры и строительства им. Т.К.Басенова»

Кафедра «Инженерные системы и сети»

Төркенбаев Данияр Талғатұлы

Газоснабжение северо-западного района города Караганды

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

к дипломному проекту

Образовательная программа 6В07302 – Строительная инженерия

Алматы 2022



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К.И. Сатпаева

Институт «Архитектуры и строительства им. Т. К. Басенова»

Кафедра «Инженерные системы и сети»

**ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ**

Заведующий кафедрой ИСиС  
канд. техн. наук, ассоц. проф.

К. К. Алимова

« 12 » 05 2022г.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

к дипломному проекту

На тему: «Газоснабжение северо-западного района города Караганды»

по специальности 5В075200 - Инженерные системы и сети

Выполнила



Торкенбаев Д. Т.

Рецензент

«ИНИ ПРОЕК СВ»  
К. К. Алимова  
« 13 » 06 2022г.



Руководитель,  
канд. техн. проф., ассоц. проф.

Алимова К.К.

« 12 » 05 2022г.

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

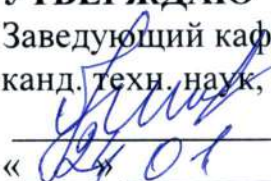
Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К.И.Сатпаева

Институт «Архитектуры и строительства им. Т.К.Басенова»

Кафедра «Инженерные системы и сети»

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой «ИСиС»  
канд. техн. наук, ассоц. проф.

 Алимова К. К.  
« 04 01 » 2022 г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение дипломной работы**

Обучающемуся Төркенбаеву Данияру Талгатұлы

Тема: «Газоснабжение Северо-Западного района города Караганды»

Утверждена приказом руководства университета №489-П/Ө от «24» декабря 2021г.

Срок сдачи законченного проекта:

«30» апреля 2022г.

Исходные данные к дипломному проекту:

а) Данные о газоснабжении; б) Информация о районе

Краткое содержание дипломной работы:

а) основная часть

б) технология строительно-монтажных работ

в) экономический раздел

Перечень графического материала: (с точным указанием обязательных чертежей):

1) Генплан района города; 2) Расчетная схема газопровода низкого давления;

3) Расчетная схема газопровода среднего давления; 4) Стройгенплан;

5) Календарный график

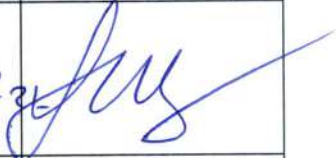
Рекомендуемая основная литература: из 6 наименований

**ГРАФИК**  
подготовки дипломного проекта

| Наименования разделов,<br>перечень<br>разрабатываемых вопросов | Сроки представления<br>руководителю и<br>консультантам | Примечание |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------|
| Основная часть                                                 | 24.01.2022<br>20.03.2022                               | выполнено  |
| Технология строительно-монтажных работ                         | 23.03.2022<br>23.04.2022                               | выполнено  |
| Экономика                                                      | 25.04.2022<br>05.05.2022                               | выполнено  |

**Подписи**

консультантов и нормоконтролера на законченный дипломный проект  
с указанием относящихся к ним разделов проекта

| Наименования<br>разделов                  | Консультанты,<br>И.О.Ф.<br>(уч.степень, звание)        | Дата<br>подписания | Подпись                                                                               |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Технология<br>строительно-монтажных работ | К. К. Алимова<br>канд. техн. наук, ассоц.<br>профессор | 23.04.22           |  |
| Экономика                                 | К. К. Алимова<br>канд. техн. наук, ассоц.<br>профессор | 05.05.22           |  |
| Нормоконтролер                            | А.Н. Хойшиев<br>канд.техн.наук,<br>ассоц. профессор    | 11.05.22           |  |

Руководитель

 Алимова К.К.

Задание принял к исполнению обучающийся  Торкенбаев Д.Т.

Дата

«12» 05 2022г.



## **АННОТАЦИЯ**

Основной целью дипломного проекта является проектирование сети газоснабжения северо-западного района города Караганды Карагандинский области.

В первой части дается информация о районе выполняемых работ, приведены основные расчеты по определению годовых и часовых расходов газа потребителями.

Второй раздел посвящен строительно-монтажным работам. Здесь определен объем земляных работ и было выбрано подходящее по параметрам работ оборудование.

Третий раздел посвящен экономическому расчету проводимых работ, в котором рассчитаны расходы и приведены основные технико-экономические показатели.

## **АНДАТПА**

Дипломдық жоба негізгі мақсаты Қарағанды облысы Қарағанды қаласының солтүстік-батыс ауданын газбен жабдықтау желілерін жобалау болып табылады.

Бірінші бөлімде орындалатын жұмыстардың ауданы туралы ақпарат беріледі, тұтынушылардың жылдық және сағаттық газ шығыстарын анықтау бойынша негізгі есептер келтірілген.

Екінші бөлім құрылыс-монтаж жұмыстарына арналған. Мұнда жер жұмыстарының көлемі анықталды және жұмыс параметрлері бойынша сәйкес келетін жабдықтар таңдалды.

Үшінші бөлім жүргізілетін жұмыстардың экономикалық есебіне арналған, шығындар есептелген және негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштер келтірілген.

## **ABSTRACT**

The main goal of the thesis is to design a gas supply network in the North-West district of Karaganda, Karaganda region.

The first part provides information about the area of work performed, provides basic calculations for determining the annual and hourly gas consumption by consumers.

The second section is devoted to construction and installation works. Here the volume of earthworks was determined and equipment suitable for the parameters of the work was selected.

The third section is devoted to the economic calculation of the work performed, which calculates the costs and provides the main technical and economic indicators.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| <b>ВВЕДЕНИЕ</b>                                                    | 7  |
| <b>1.1 Основная часть</b>                                          | 8  |
| 1.2 Вычисление годового потребления газа районом города            | 8  |
| 1.3 Вычисление расчетных часовых расходов природного газа          | 11 |
| 1.4 Подбор количество ГРП и гидравлический расчет низкого давления | 13 |
| 1.5 Гидравлический расчёт среднего(высокого) давления              | 14 |
| <b>2 Технология строительно-монтажных работ</b>                    | 17 |
| 2.1 Земляные работы                                                | 17 |
| 2.2 Охрана труда                                                   | 29 |
| <b>3 Экономический раздел</b>                                      | 31 |
| <b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>                                                  | 32 |
| <b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b>                            | 33 |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>                                                  | 34 |



## ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день природный газ является наиболее важным первичным источником энергии. Все газообразные, в большинстве своем неочищенные углеводородные соединения, которые добываются из недр земли и являются горючими, называются природным газом. Они не имеют запаха и содержат множество примесей.

В наше время более 70 государств земного шара пользуются природным газом. Особая пригодность природного газа для использования в энергосберегающих технологиях подтверждает прогнозы о том, что процесс вытеснения других видов горючих ископаемых будет продолжаться.

Залежи природного газа, как и нефти, и угля, образовались в местах отложений простых организмов, которые преобразовались под воздействием высоких давлений и температур. Месторождения природного газа находятся в пористых горных породах, образовавшихся в результате тектонических сдвигов. Слои, покрывающие эти породы, не пропускают газ. Состав природного газа существенно отличается от одного месторождения к другому. Поэтому перед использованием природный газ должен проходить обработку, позволяющую удалить ненужные компоненты, например, сернисто-кислую соль, воду и т.д. Обработка, как правило, осуществляется на месте добычи. При этом особую сложность представляет удаление серных соединений, поскольку при их сжигании выделяется токсичный сернистый газ ( $\text{SO}_2$ )

Почти на 90% он состоит из углеводородов, главным образом метана  $\text{CH}_4$ . Содержит и более тяжёлые углеводороды - этан, пропан, бутан, а также меркаптаны и сероводород (обычно эти примеси вредны), азот и углекислый газ (они в принципе бесполезны, но и не вредны), пары воды, полезные примеси гелия и других инертных газов.

Использование природного газа как топливо имеет еще несколько преимуществ:

- Низкая стоимость добычи;
- Высокая производительность труда при добыче;
- Возможность транспортировки на большие расстояния по магистральным трубопроводам, обуславливающееся высокой теплотой сгорания;
- Отсутствие выделения двуокси углерода у природного газа, за счет большего содержания водорода в своем химическом составе, что предотвращает отравление при утечке газа;
- Использование газа в городах и иных населенных пунктах улучшает состояние воздушного бассейна.



## 1.1 Основная часть

### *Общая информация о городе*

Карагандá — город в Казахстане, центр самой крупной в Казахстане Карагандинской области. Название города произошло от низкорослого кустарника с желтыми цветами караганы или желтая акация, который в огромных количествах растет в окрестностях города. В 1857 году на территории нынешней Караганды возник Ивановский разрез — горная выработка по добыче каменного угля. В 1931 году шахтерское поселение Караганда преобразовано в рабочий поселок, с 1934 года — город. Статус города Караганда получила 10 февраля 1934 года. Город находится в центральной части Казахстана. Является крупным индустриально-промышленным, научным и культурным центром.

Природная зона Караганды — юг сухостепной зоны. Этот город находится на территории Казахского мелкосопочника каз. Сары Арқа («жёлтый хребет»), регион в центральном Казахстане с характерными низкогорными или холмистыми массивами.

## 1.2 Вычисление годового потребления природного газа районом города

### *Исходные данные*

Теплота сгорания  $Q=35500$  кДж/м<sup>3</sup> и относительной плотностью  $S=0,54$  100% населения расходуют газ на приготовление пищи в квартирах;  $X_1 = 60\%$  квартир имеют централизованное горячее водоснабжение;  $X_3=30\%$  квартир оборудованы горячим водоснабжением от газовых водонагревателей. Квартиры не оборудованы горячим водоснабжением от газовых нагревателей 10%; Норма расхода теплоты 135 кДж/м<sup>3</sup>

Площадь застройки 162 га,

Плотность населения составляет 227 чел./га

Температура наружного воздуха зимой минус 35,4°С

Средняя температура тепла минус 4,6°С.

Среднее продолжительностью 221

1 Численность населения определяется по формуле:

$$N = 162 \cdot 227 = 36774 \text{ чел}$$

2 Общая площадь зданий определяется по формуле:

$$A = 1,5 \cdot 36774 \cdot 18 = 992898 \text{ м}^2,$$

где  $f - 18 \text{ м}^2/\text{чел}$  – норма жилой площади на одного человека.

1,5 – коэффициент, отношение между общей и жилой площади зданий.

Вычисляем расход газа жилыми зданиями по формуле:

$$Q_{y, \text{кв}} = \frac{1 \cdot 36774 \cdot (2800 \cdot 0,6 + 4600 \cdot 0,1 + 8000 \cdot 0,3)}{35500 \cdot 10^{-3}} = 4,7 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{год}$$

3 Расход газа на предприятия бытового обслуживания:

1) Прачечными

$$Q_{y, \text{п}} = \frac{\frac{100 \cdot 0,1 \cdot 0,4 \cdot 36774 \cdot 18800}{1000}}{35500 \cdot 10^{-3}} = 0,083 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{год}$$

2) Банями

$$Q_{y, \text{п}} = \frac{0,1 \cdot 0,4 \cdot 36774 \cdot 52 \cdot 40}{35500 \cdot 10^{-3}} = 0,086 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{год}$$

Общий расход предприятиями составит:

$$Q_{y, \text{по}} = (0,083 + 0,086) = 0,17 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{год}$$

4 Расход предприятиями общественного питания:

$$Q_{y, \text{поп}} = \frac{360 \cdot 0,2 \cdot 0,4 \cdot 36774 \cdot (4,2 + 2,1)}{35500 \cdot 10^{-3}} = 0,19 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{год}$$

5 Расход газа на учреждения здравоохранения:

$$Q_{y, \text{у.з}} = \frac{12 \cdot (0,75 \cdot 3200 + 0,3 \cdot 9200) \cdot 36774}{1000 \cdot 35695 \cdot 10^{-3}} = 0,1 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{год}$$

6 Расход газа хлебозаводами:

$$Q_{y, \text{х.з}} = \frac{0,7 \cdot \frac{365}{1000} \cdot 0,4 \cdot 36774 \cdot 5450}{35500 \cdot 10^{-3}} = 0,58 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{год}$$

7 Расход газа предприятиями бытового обслуживания  
непроизводственной части:

$$Q_{y, \text{мпбо}} = 0,05 \cdot 4,7 \cdot 10^6 = 0,235 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{год}$$

8 Расход газа промышленными предприятиями:

$$Q_{y, \text{пп}} = \frac{135 \cdot 10^9}{35500} = 3,8 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{год}$$

9 Расход газа на вентиляцию, горячее водоснабжение и отопительные  
жилых и общественных зданий

Вычисляем максимальные тепловые потоки:

$$Q'_{o \text{ max}} = 87 \cdot 992898 \cdot (1 + 0,25) = 108 \text{ МВт},$$

$$Q'_{v \text{ max}} = 0,25 \cdot 0,6 \cdot 87 \cdot 992898 = 13 \text{ МВт}.$$

Тепловые потоки среднего значения на отопление:

$$Q'_{\text{отп}} = 108 \cdot \frac{18 + 4,6}{18 + 35,4} = 45,7 \text{ МВт}$$

На вентиляцию:

$$Q_{\text{вент}} = 13 \cdot \frac{18 + 4,6}{18 + 35,4} = 5,5 \text{ МВт}$$

Подготовка подачи горячей воды по окончании отопительного периода:

$$Q_{hm}^s = 6,7 \cdot \frac{55 - 15}{55 - 5} \cdot 0,8 = 4,3 \text{ МВт}$$

Подготовка подачи горячей воды для отопительного периода:

$$Q'_{hm} = 332 \cdot 36774 \cdot 0,55 = 6,7 \text{ МВт}$$

Расход газа на отопление общественных и жилых зданий:

$$Q_{y, o} = \frac{45,7 \cdot 221 \cdot 1,1 \cdot 24 \cdot 3600}{35500 \cdot 10^{-3} \cdot 0,83} = 32,57 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{год}$$



Расход газа на вентиляцию общественных зданий:

$$Q_{y,v} = \frac{5,5 \cdot 221 \cdot 1,1 \cdot 16 \cdot 3600}{35500 \cdot 10^{-3} \cdot 0,83} = 2,6 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{год}$$

Расход газа на горячее водоснабжение:

$$Q_{y,h} = \frac{[6,7 \cdot 221 \cdot 1,1 \cdot 4,3 \cdot (350 - 221)] \cdot 24 \cdot 3600}{35500 \cdot 10^{-3} \cdot 0,83} = 2,65 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{год}$$

Общий годовой расход на отопление, вентиляции и горячее водоснабжение:

$$Q_{y,ovh} = (32,57 + 2,6 + 2,65) \cdot 10^6 = 37,8 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{год}$$

Общий годовой расход на потребление отопления, вентиляции и горячее водоснабжение:

$$Q_{M,моу} = 0,1 \cdot (32,57 + 2,6) \cdot 10^6 \cdot \frac{1}{1,1} = 3,16 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{год}$$

10 Годовой расход газа жителями, к сети низкого давления:

$$Q_{y,снд} = (4,7 + 0,1 + 3,8 + 3,16) \cdot 10^6 = 11,7 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{год}$$

11 Годовой расход газа жителями, к сети среднего давления:

$$Q_{y,сд} = (0,17 + 0,19 + 0,58 + 3,8) \cdot 10^6 = 4,7 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{год}$$

12 Общий годовой расход городом:

$$Q_y = [(11,7 + 4,7 + (4,7 + 2,6) \cdot (1 - 0,1) + 2,65] \cdot 10^6 = 25,6 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{год}$$

### 1.3 Вычисление расчетных часовых расходов природного газа

При проектировании локальных газовых узлов газоснабжения потребителей в зависимости от давления использования газа и определяет максимальный расчетный часовой расход газа, определяется индивидуально.

Определяется максимальных расчетный расход газа для потребителей сети низкого давления:

$$Q_{дснд}^h = \frac{1}{2800} \cdot 11,7 \cdot 10^6 = 4178 \text{ м}^3/\text{час},$$

где  $\frac{1}{2800}$  – среднее числовое значение часового максимума в зависимости от населения.

Определяем расчетный максимальный расход газа для потребителей среднего давления:

1) Бани:

$$Q_d^h = \frac{1}{2700} \cdot 0,086 \cdot 10^6 = 31,8 \text{ м}^3/\text{час},$$

где  $\frac{1}{2700}$  – среднее числовое значение часового максимума для коммунальных предприятий.

2) Предприятия бытового обслуживания:

$$Q_d^h = \frac{1}{2900} \cdot 0,083 \cdot 10^6 = 28,6 \text{ м}^3/\text{час}$$

3) Предприятия общественного питания:

$$Q_d^h = \frac{1}{2000} \cdot 0,19 \cdot 10^6 = 95 \text{ м}^3/\text{час}$$

4) Хлебзаводы:

$$Q_d^h = \frac{1}{1600} \cdot 0,58 \cdot 10^6 = 362,5 \text{ м}^3/\text{час}$$

5) Промышленные предприятия:

$$Q_d^h = \frac{1}{5400} \cdot 3,8 \cdot 10^6 = 704 \text{ м}^3/\text{час}$$

6) Районные котельные:

$$Q_d^h = \frac{[(1 - 0,1) \cdot (108 + 13) + 6,7] \cdot 1,1 \cdot 3600}{35500 \cdot 10^{-3} \cdot 0,83} = 10702 \text{ м}^3/\text{час}$$

Общий максимальный расход газа потребителей среднего давления:

$$Q_{do}^h = 4178 + 31,8 + 28,6 + 95 + 362,5 + 704 + 10702 = 16102 \text{ м}^3/\text{час}$$

Все расчеты приведены в таблице А.1

#### 1.4 Подбор количество ГРП и гидравлический расчет низкого давления.

Северо-западный район города Караганды при проектировании системы природного газа следует принимать, что при распределении газа в газопроводах под давлением (до 0,6 МПа) принимаем систему ступенчатого газоснабжения. ГРС обеспечивает город природным газом, при его теплоснабжении  $Q=35695$  кДж/м<sup>3</sup>, с плотностью  $\rho = 0,73$  кг/м<sup>3</sup>.

Промышленные предприятия, хлебозаводы, ГРП находятся непосредственно близи города.

Было выбрано двухступенчатая система газоснабжения давлением МПа.

Нагревательные нагрузки 1 ГРП высокого давления с количеством ГРП определяется по формуле:

$$n = \frac{Q_{d\text{снд}}^h}{Q_{\text{ОПТ}}^{\text{ГРП}}} = 2 \text{ ГРП}, \quad (1.1)$$

где  $Q_{\text{ОПТ}}^{\text{ГРП}}$  принимается 2000 кДж/м<sup>3</sup>;

Расход газа на человека:

$$e = \frac{Q_{d\text{снд}}^h}{N} = 0,11 \quad (1.2)$$

Расход газа, распространяющегося из одной части в другую:

$$Q_{\Pi} = q_{h.c.}^d \cdot l, \quad (1.3)$$

$$Q_{\text{грп (номер участка)}} = Q_{\Pi \text{ (номер участка)}} + Q_{\Pi \text{ (номер участка)}} \cdot \quad (1.4)$$

Расход газа для газораспределительных трубопроводов:

$$Q_e = 0,55Q_{\Pi} + Q_{\text{тр.}} \quad (1.4)$$



**Таблица 1.1 – Определения удельных путевых расходов в контурах сети**

| №<br>Контура | Газоснабжение зоны |                                  |                       | Длина<br>питающего<br>контура, м | Удельный<br>путевой расход<br>м³/час · м |
|--------------|--------------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------------------|------------------------------------------|
|              | размер,<br>га      | численность<br>населения,<br>чел | расход газа<br>м³/час |                                  |                                          |
| ГРП-1        |                    |                                  |                       |                                  |                                          |
| I            | 5,5                | 1249                             | 137                   | 1050                             | 0,13                                     |
| II           | 9                  | 2043                             | 225                   | 1020                             | 0,22                                     |
| III          | 8                  | 1816                             | 200                   | 1070                             | 0,18                                     |
| A            | 3,5                | 795                              | 88                    | 840                              | 0,1                                      |
| Б            | 3,5                | 795                              | 88                    | 840                              | 0,1                                      |
| В            | 3,5                | 795                              | 88                    | 840                              | 0,1                                      |
| Г            | 6                  | 1362                             | 150                   | 1010                             | 0,15                                     |
| Д            | 6                  | 1362                             | 150                   | 980                              | 0,15                                     |
| Е            | 6                  | 1362                             | 150                   | 1000                             | 0,15                                     |
| Ж            | 8,5                | 1930                             | 212                   | 1040                             | 0,2                                      |
| З            | 4,5                | 1022                             | 112                   | 960                              | 0,11                                     |
| И            | 7,5                | 1703                             | 187                   | 1060                             | 0,17                                     |
| Итого:       |                    |                                  |                       |                                  |                                          |
| ГРП-2        |                    |                                  |                       |                                  |                                          |
| I            | 8                  | 1816                             | 200                   | 1230                             | 0,16                                     |
| II           | 7                  | 1589                             | 175                   | 1230                             | 0,14                                     |
| III          | 8                  | 1816                             | 200                   | 1230                             | 0,16                                     |
| A            | 8,5                | 1930                             | 212                   | 1250                             | 0,17                                     |
| Б            | 8,5                | 1930                             | 212                   | 1260                             | 0,17                                     |
| В            | 7,5                | 1703                             | 187                   | 1250                             | 0,15                                     |
| Г            | 9                  | 2043                             | 225                   | 1300                             | 0,17                                     |
| Д            | 10                 | 2270                             | 250                   | 1300                             | 0,19                                     |
| Е            | 10,5               | 2384                             | 262                   | 1300                             | 0,20                                     |
| Ж            | 4,5                | 1022                             | 112                   | 900                              | 0,12                                     |
| З            | 4,5                | 1022                             | 112                   | 900                              | 0,12                                     |
| И            | 4,5                | 1022                             | 112                   | 900                              | 0,12                                     |
| Итого:       |                    |                                  |                       |                                  |                                          |

## 1.5 Гидравлический расчет среднего(высокого) давления

Газовая сеть высокого (среднего) давления является главной артерией городской системы газоснабжения.

Для малых и средних городов газовые сети обычно проектируются в виде единого кольца. Крупные города имеют средние или средние многокольцевые сети высокого давления.

Все городские сети зависят от заданного перепада давления. Примите начальное давление в соответствии со сдвигом. Возьмите конечное давление таким образом, чтобы при максимальной нагрузке сети обеспечивалось минимальное давление газа перед регулятором.

Давления складывается из максимального давления газа перед горелкой, перепада давления в ответвлении пользователя при максимальной нагрузке и перепада точки контроля газа (гидравлический разрыв пласта). В большинстве случаев избыточного давления (150–200) кПа перед гидроразрывом пласта достаточно.

При расчете кольцевой сети для увеличения пропускной способности системы в аварийных гидравлических условиях требуется резерв давления газа. В наиболее неблагоприятных чрезвычайных ситуациях принятые резервы проверяются расчетным путем. Обычно это происходит, когда включена заголовочная часть сети.

Аварийные ситуации обычно бывают кратковременными, и, если какой-либо компонент выходит из строя, разрешается снизить потребление газа. Снижение потребления оценивается коэффициентом запаса прочности, который зависит от категории потребителей.

Расход воздуха газовой сети в случае чрезвычайной ситуации рассчитывается по формуле

$$Q_{ав} = k_{об} \cdot Q_{l,i}^h, \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (1.5)$$

где  $Q_{ав}$  максимальное расчетное почасовое потребление газа, м<sup>3</sup>/ч;  
 $k_{об}$  -коэффициент безопасности (уровень, при котором потребление газа снижается).

При выборе и обосновании значения коэффициента необходимо предоставить подробную информацию о потребителе газа, возможность его работы уменьшается с увеличением тепловой нагрузки, и, при необходимости, переключиться на резервное топливо. Количество, тип, режим работы и технические возможности устройства газового контроля продукта, производимого предприятием, будут влиять на потребление газа в чрезвычайных ситуациях.

После проверки коэффициентов безопасности всех потребителей была решена вторая задача, которая заключалась в определении необходимого резерва пропускной способности сети.



Для одноконтурных газопроводов необходимо рассчитать два аварийных режима когда головная часть закрыта с левой и правой сторон трубопровода.

Последовательность расчета однокольцевой газовой сети высокого (среднего) давления:

1 Расчетный расход газа при аварийном режиме рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{дав}}^h = 0,59 \cdot \sum k_{\text{об}} \cdot Q_i = 6945 \text{ м}^3/\text{час}, \quad (1.6)$$

где  $Q_i$  — расчетный расход газа;

$k_{\text{об}}$  — коэффициент обеспеченности;

0,59 — коэффициент, учитывающий дополнительную путевую нагрузку сети;

2 Удельную потери давления квадрата:

$$\frac{\delta p^2}{l} = \frac{p_{\text{н}}^2 - p_{\text{к}}^2}{1,1 \cdot \sum l_{\text{уч}}} = 19,3 \text{ (кПа)}^2/\text{м} \quad (1.7)$$

3 Выберите диаметр газовой решетки. Рекомендуется проектировать поперечное сечение с постоянным диаметром. Если такой диаметр может быть выбран, то часть трубопровода природного газа спроектирована из двух разных диаметров 273x7.

Чтобы обеспечить прохождение необходимого количества газа, головная часть должна иметь больший диапазон диаметров;

4 При выполнении двух вариантов гидравлического расчета в аварийном режиме головная часть отключается слева и справа от двигателя. Когда головная секция закрыта, одноконтурный газопровод становится тупиковым, и конечное давление газа находится в конце.

Рассчитать по следующим зависимостям на участке 1-7;

$$p_{\text{к}}^p = \sqrt{p_{\text{н}}^2 - \sum \delta \cdot p_{\text{уч}}^2} = 385 \text{ кПа} \quad (1.8)$$

Рассчитать по следующим зависимостям на участке 1-2;

$$p_{\text{к}}^p = \sqrt{p_{\text{н}}^2 - \sum \delta \cdot p_{\text{уч}}^2} = 367 \text{ кПа} \quad (1.9)$$

5 Для всех ответвлений в аварийном режиме выполняются гидравлические расчеты для определения диаметра газопровода, обеспечивающего потребителям требуемое конечное давление газа;

6 Рассчитайте газовую сеть при нормальных гидравлических условиях и определите давление газа во всех узлах;



7 Проверьте диаметр ответвления для пользователя в расчетном (обычном) режиме. В случае обеспечения потребителей необходимым давлением результирующий диаметр не изменяется, в противном случае диаметр ответвления придется увеличить.

Все расчеты приведены в таблице А.2

## 2 Технология строительно-монтажных работ

### *Выбор метода производства работ*

Строительство наружных газовых сетей производится поточным методом, который обеспечивает относительно короткие сроки выполнения работ при рациональном потреблении ресурсов.

Монтажные работы по прокладке тепловой сети должны вестись в едином потоке с общестроительными работами (земляные, бетонные и железобетонные, изоляционные работы и монтаж конструкций). Последовательность установки строительных конструкций

- устройство оснований под камеры, опоры;
- монтаж нижней части каналов, камер, неподвижных и подвижных опор;
- подборка, подготовка, стыковка и сварка звеньев труб на бровке;
- монтажно-сборочные и сварочные работы в канале;
- устройство неподвижных опор;
- монтаж компенсаторов; проверка качества сварных швов;
- монтаж арматуры в камерах;
- установка верхних частей камер и каналов.

Выбор комплекта основных строительных машин

Выбор землеройной машины.

Для разработки траншей в качестве землеройной машины принимается экскаватор, оборудованный обратной лопатой, т.к. разработка траншеи ведется ниже уровня стоянки с погрузкой грунта в транспортные средства и в отвал. Выбор марки экскаватора производится с учетом условий работы: глубины копания, высоты выгрузки, радиуса выгрузки

### *Исходные данные*

- 1 Условия строительства – полевые;
- 2 Трубы - стальные электросварные;
- 3 Протяжённость газопровода 3,3 км;
- 4 Грунт – суглинок;
- 5 Глубина заложения на начальном пикете 1,7 м;
- 6 Газопровод среднего давления

## 2.2 Земляные работы

- 1 Подсчет объемов работ по срезке растительного слоя:

$$F_{\text{ср.раст.слоя}} = A \cdot L = 20 \cdot 3300 = 66000 \text{ м}^2 \quad (2.1)$$

где А – длина строительной площадки (траншеи);

2 Подсчет объемов по разработке траншеи.

Ширина траншеи по низу:

$$a = D \cdot 0,3 = 0,273 + 0,3 = 0,573 \text{ м} \quad (2.2)$$

где 0,3 - расстояние от трубы до траншеи понизу, м. При  $d < 0,7$  м

Ширина траншеи по верху:

$$b = a + 2hm = 0,7 \text{ м} \quad (2.3)$$

где  $h$  – высота траншеи;

$m$  – величина временного откоса.

3 Объем траншеи:

$$V = \frac{(a+b) \cdot h \cdot L}{2} = \frac{(0,7+0,7) \cdot 1,7 \cdot 3300}{2} = 3927 \text{ м}^3 \quad (2.4)$$

4 Объем трубы газопровода:

$$V_{\text{тр.}} = \frac{\pi D^2}{2} = \frac{3,14 \cdot 0,273^2}{2} \cdot L = 386 \text{ м}^3 \quad (2.5)$$

5 Объем траншеи под приемки для сварки труб:

$$V_{\text{пр.}} = 0,05 \cdot V = 0,05 \cdot 3927 = 195 \text{ м}^3 \quad (2.6)$$

6 Суммарный объем траншеи:

$$V_{\text{сум.}} = V_{\text{пр.}} + V = 386 + 3927 = 4313 \text{ м}^3 \quad (2.7)$$

7 Объем грунта по ручной доработке (подчистки) траншеи

$$V_{\text{подч.}} = a \cdot L \cdot h_n = 0,7 \cdot 3300 \cdot 0,1 = 231 \text{ м}^3 \quad (2.8)$$

где  $h_n = 0,1$  м - глубина слоя по ручной доработке траншеи.



#### 8 Ручная засыпка (подбивка пазух)

Ширина подбивки пазух поверху:

$$B_{\text{подб.}} = a + 2(D + 0,1) \cdot m = 0,7 \text{ м} \quad (2.9)$$

Площадь подбивки:

$$F_{\text{подб.}} = B_{\text{подб.}} \cdot L = 0,7 \cdot 3300 = 2310 \text{ м}^2 \quad (2.10)$$

#### 9 Объем подбивки траншеи:

$$V_{\text{подч.транш.}} = \frac{L(D+0,1) \cdot (a+B_{\text{подб.}})}{2} = \frac{3300(0,273+0,1) \cdot (0,7+0,7)}{2} = 861 \text{ м}^3 \quad (2.11)$$

#### 10 Объем подбивки пазух:

$$V_{\text{пазух}} = V_{\text{подб.транш}} - V_{\text{тр.}} = 861 - 386 = 475 \text{ м}^3 \quad (2.12)$$

#### 11 Механизированная засыпка

Объем обратной засыпки:

$$V_{\text{засып.}} = V_{\text{сум.}} - V_{\text{тр.}} - V_{\text{пазух}} = 4313 - 386 - 475 = 3452 \text{ м}^3 \quad (2.13)$$

12 При устройстве кавальеров для обратной засыпки, объем грунта в кавальере рассчитывается по формуле:

$$V_{\text{кав.}} = V_{\text{засып.}} \cdot K_{\text{пр.}} = 3452 \cdot 1,2 = 4142 \text{ м}^3 \quad (2.14)$$

где  $K_{\text{пр.}}$  - коэффициент первоначального разрыхления грунта для суглинка  
 $K_{\text{пр.}} = 1,2$

13 Площадь поперечного сечения кавальера рассчитывается по формуле:

$$F_{\text{кав.}} = F_{\text{тр.}} \cdot K_{\text{пр.}} = 1,2 \cdot 1,2 = 1,44 \text{ м}^2 \quad (2.15)$$

14 Площадь поперечного сечения траншеи:

$$F_{\text{тр.}} = a \cdot h = 0,7 \cdot 1,7 = 1,2 \text{ м}^2 \quad (2.16)$$

Таблица 2.1 - Выбор оптимального комплекта землеройно-транспортных машин

| I ВАРИАНТ                                                                                             | II ВАРИАНТ                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Срезка растительного слоя                                                                             |                                                                                                              |
| Бульдозер ДЗ - 8 (Т-100)                                                                              | Грейдер ДЗ-99(Д-710Б)                                                                                        |
| Планировка площадки и рекультивация                                                                   |                                                                                                              |
| Бульдозер ДЗ – 8 (Т-100)                                                                              | Грейдер ДЗ-99(Д-710Б)                                                                                        |
| Разработка траншеи (ведущая машина)                                                                   |                                                                                                              |
| Экскаватор обратная лопата Э - 651<br>емкость ковша 0,65 м <sup>3</sup> (с<br>механическим приводом)  | Экскаватор обратная лопата Э - 656<br>емкость ковша 0,65 м <sup>3</sup> (с<br>механическим приводом)         |
| Разработка грунта с погрузкой в автомобили-самосвалы                                                  |                                                                                                              |
| Экскаватор прямая лопата ЭО - 4321<br>емкость ковша 0,8 м <sup>3</sup> (с<br>гидравлическим приводом) | Экскаватор обратная лопата ЭО –<br>4121А<br>емкость ковша 0,65 м <sup>3</sup> (с<br>гидравлическим приводом) |
| Обратная засыпка с уплотнением                                                                        |                                                                                                              |
| Бульдозер ДЗ - 8 (Т-100)<br>Трамбовки ИЭ-4502                                                         | Бульдозер ДЗ-29(Т-74)<br>Трамбовки ИЭ-4502                                                                   |
| Планировка площадки и рекультивация                                                                   |                                                                                                              |
| Бульдозер ДЗ - 8 (Т-100)                                                                              | Бульдозер ДЗ-29(Т-74)                                                                                        |

Таблица 2.2 - Расчетная стоимость машин и себестоимость машино-смен механизмов

| Наименование машины                                                                                    | Средняя стоимость машино-смены<br>$C_{\text{маш.см}}, \text{ТГ}$ | Инвентарно-расчетная стоимость машины $C_{\text{и.с}}, \text{тыс.ТГ}$ | Нормативное число смен работы машины в год $T_{\text{год}}$ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| I ВАРИАНТ                                                                                              |                                                                  |                                                                       |                                                             |
| Экскаватор обратная лопата Э – 651<br>емкость ковша 0,65 м <sup>3</sup> (с механическим приводом)      | 172,7                                                            | 109                                                                   | 350                                                         |
| Бульдозер ДЗ - 8 (Т-100)                                                                               | 151,7                                                            | 50,6                                                                  | 300                                                         |
| Экскаватор прямая лопата ЭО - 4321<br>емкость ковша 0,8 м <sup>3</sup> (с гидравлическим приводом)     | 181                                                              | 116                                                                   | 300                                                         |
| II ВАРИАНТ                                                                                             |                                                                  |                                                                       |                                                             |
| Экскаватор обратная лопата Э – 656<br>емкость ковша 0,65 м <sup>3</sup> (с механическим приводом)      | 170,2                                                            | 105,5                                                                 | 350                                                         |
| Грейдер ДЗ-99(Д-710Б)                                                                                  | 136,3                                                            | 57,8                                                                  | 290                                                         |
| Бульдозер ДЗ-29(Т-74)                                                                                  | 103,7                                                            | 19,6                                                                  | 290                                                         |
| Экскаватор обратная лопата ЭО – 4121А<br>емкость ковша 0,65 м <sup>3</sup> (с гидравлическим приводом) | 186,5                                                            | 140,8                                                                 | 350                                                         |

Технико-экономическое сравнение комплектов машин.

1 Себестоимость разработки 1 м<sup>3</sup> грунта:

$$C = \frac{1,08 \cdot \sum C_{\text{маш.см.}} \cdot 1,5 \cdot \sum 3_{\text{п.}}}{\Pi_{\text{см.выр.}}}, \text{ТГ/м}^3 \quad (2.17)$$



где 1,08 - коэффициент, учитывающий накладные расходы;  
 $C_{\text{маш.см}}$  - средняя стоимость машино-смены входящей в комплект машины, тенге;  
 1,5 - коэффициент, учитывающий накладные расходы на зар. плату;  
 $Зп$  - сумма заработной платы, не учтенной в стоимости машино- смены;  
 $П_{\text{см.выр.}(в\text{ед})}$  - сменная выработка ведущей машины, учитывающая разработку грунта и погрузку в транспортные средства,  $\text{м}^3/\text{см}$ .

$$П_{\text{см.выр.}} = \frac{8}{H_{\text{вр.}}} \cdot 100, \text{ м}^3/\text{см} \quad (2.18)$$

где 8 - количество часов работы машины в смену;  
 $H_{\text{вр}}$  - норма машинного времени, учитывающая разработку экскаватором  $100 \text{ м}^3$  грунта и погрузку в транспортные средства или навывет, маш. час, определяемая по ЕНиР 2-1.

2 Удельные капитальные вложения на разработку  $1 \text{ м}^3$  грунта:

$$K_{\text{уд.}} = \frac{1,07}{П_{\text{см.выр.}}} \cdot \sum \frac{C_{\text{и.с.}}}{T_{\text{год}}}, \quad (2.19)$$

где 1,07 - коэффициент, учитывающий затраты на доставку машин завода-изготовителя на базу механизации;

$C_{\text{и.р}}$  - инвентарно-расчетная стоимость машины входящей в комплект, тенге;

$T_{\text{год}}$  - нормативное число смен работы машины в год.

$$П_{\text{уд.}} = C + E \cdot K_{\text{уд.}}, \quad (2.20)$$

где  $E = 0,15$  - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений.

Рассчитываются технико-экономические показатели:

Для I варианта, где ведущей машиной является экскаватор обратная лопата Э – 651 емкость ковша  $0,65 \text{ м}^3$  (с механическим приводом), работающий навывет:

$$П_{\text{см.выр.}} = \frac{8}{1,7} \cdot 100 = 470 \text{ м}^3/\text{см}$$

$$C = \frac{1,08 \cdot (172,7 + 151,7 + 181)}{470} = 1,16, \text{ тг}/\text{м}^3$$

$$K_{уд.} = \frac{1,07}{470} \cdot \frac{108900}{350} + \frac{50580}{300} + \frac{115920}{300} = 1,97$$

$$П_{уд.} = 1,16 + 0,15 \cdot 1,97 = 1,45$$

Для II варианта, где ведущей машиной является экскаватор обратная лопата Э – 656 емкость ковша 0,65 м<sup>3</sup> (с механическим приводом), работающий навывлет:

$$П_{см.выр.} = \frac{8}{1,7} \cdot 100 = 470 \text{ м}^3/\text{см}$$

$$C = \frac{1,08 \cdot (170,2 + 136,3 + 103,7 + 186,5)}{470} = 1,37, \text{ тг/м}^3$$

$$K_{уд.} = \frac{1,07}{470} \cdot \frac{105480}{350} + \frac{57780}{290} + \frac{19560}{290} + \frac{140820}{300} = 2,38$$

$$П_{уд.} = 1,37 + 0,15 \cdot 2,38 = 1,73$$

Таблица 2.3 – Выбор оптимального комплекта

| Наименование показателя | I вариант | II вариант |
|-------------------------|-----------|------------|
| $C$                     | 1,16      | 1,37       |
| $K_{уд}$                | 1,97      | 2,38       |
| $П_{уд}$                | 1,45      | 1,73       |

Для производства работ комплект машин и механизмов принимается I вариант, так как показатели этого комплекта выгоднее и экономичнее по сравнению с комплектом машин и механизмов II варианта.

*Общие требования техники безопасности при производстве земляных работ:*

1 Во избежаний несчастных случаев и повреждений машин и механизмов, обслуживающий персонал обязан знать и строго соблюдать правила техники безопасности.

Все расчеты приведены в таблице Б.1



2 К управлению машиной (оборудованием) допускается машинист, прошедший специальную подготовку и получивший удостоверение на управление машиной.

3 Машина (оборудование) должна содержаться в исправном состоянии. Не разрешается приступать к работе на неисправной машине (оборудовании).

4 Пуск двигателя должен осуществлять старший по смене. Перед началом пуска он должен дать сигнал предупреждения.

5 Прежде, чем тронуться с места, машинист обязан убедиться в отсутствии в опасной зоне людей и посторонних предметов.

6 Запрещается работа строительных - монтажных машин под проводами действующих ЛЭП.

7 Складирование материалов, движение и установка строительных машин и транспорта в пределах призмы обрушения грунта запрещено.

8 До начала производства земляных работ в местах расположения действующих подземных коммуникаций должны быть разработаны и согласованы с организациями, эксплуатирующими эти коммуникации, мероприятия по безопасным условиям труда, а расположение подземных коммуникаций на местности обозначено соответствующими знаками или надписями.

9 Производство земляных работ в зоне действующих подземных коммуникаций следует осуществлять под непосредственным руководством прораба или мастера, а в охранной зоне кабелей, находящихся под напряжением, или действующего газопровода, кроме того, под наблюдением работников электро- или газового хозяйства.

10 При обнаружении взрывоопасных материалов земляные работы в этих местах следует немедленно прекратить до получения разрешения от соответствующих органов.

11 Перед началом производства земляных работ на участках с возможным патогенным заражением почвы (свалка, скотомогильники, кладбища и т. п.) необходимо разрешение органов Государственного санитарного надзора.

12 Котлованы и траншеи, разрабатываемые на улицах, проездах, во дворах населенных пунктов, а также местах, где происходит движение людей или транспорта, должны быть ограждены защитным ограждением учетом требований. На ограждении необходимо устанавливать предупредительные надписи и знаки, а в ночное время – сигнальное освещение. Места прохода людей через траншеи должны быть оборудованы переходными мостиками, освещаемыми в ночное время.

13 Грунт, извлеченный из котлована или траншеи, следует размещать на расстоянии не менее 0,5 м от бровки выемки.

14 Разрабатывать грунт в котлованах и траншеях "подкопом" не допускается.

15 Валуны и камни, а также отслоения грунта, обнаруженные на откосах, должны быть удалены.



Рытье котлованов и траншей с вертикальными стенками без креплений в нескальных и незамерзших грунтах выше уровня грунтовых вод и при отсутствии вблизи подземных сооружений допускается на глубину не более 1,50 м - в суглинках и глинах.

16 Рытье котлованов и траншей с откосами без креплений в нескальных грунтах выше уровня грунтовых вод (с учетом капиллярного поднятия) или в грунтах, осушенных с помощью искусственного водопонижения, допускается при глубине выемки и крутизне откосов

17 Крутизна откосов выемок глубиной более 5 м во всех случаях и глубиной менее 5 м при гидрогеологических условиях и видах грунтов, не предусмотренных п. 10 и таблицы должна устанавливаться проектом.

18 При невозможности применения инвентарных креплений стенок котлованов или траншей следует применять, крепления, изготовленные по индивидуальным проектам, утвержденным в установленном порядке.

19 При установке креплений верхняя часть их должна выступать над бровкой выемки не менее чем на 15 см.

20 Устанавливать крепления необходимо в направлении сверху вниз по мере разработки выемки на глубину не более 0,5 м. Разборку креплений следует производить в направлении снизу вверх по мере обратной засыпки выемки.

21 Разработка роторными и траншейными экскаваторами в связных грунтах (суглинках, глинах) траншей с вертикальными стенками без крепления допускается на глубину не более 3 м. В местах, где требуется пребывание рабочих, должны устраиваться крепления траншей или откосов.

22 Производство работ в котлованах и траншеях с откосами, подвергшимися увлажнению, разрешается только после тщательного осмотра производителем работ (мастером) состояния грунта откосов и обрушения неустойчивого грунта в местах, где обнаружены "козырьки" или трещины (отслоения).

23 Перед допуском рабочих в котлованы или траншеи глубиной более 1,3 м должна быть проверена устойчивость откосов или крепления стен.

24 Котлованы и траншеи, разработанные в зимнее время, при наступлении оттепели должны быть осмотрены, а по результатам осмотра должны быть приняты меры к обеспечению устойчивости откосов или креплений.

25 В случаях необходимости выполнения работ, связанных с электропрогревом грунта, должны соблюдаться требования. Прогреваемую площадь следует ограждать, устанавливать на ней предупредительные сигналы, а в ночное время освещать. Расстояние между ограждением и контуром прогреваемого участка должно быть не менее 3 м.

На участках прогреваемой площади, находящихся под напряжением, пребывание людей не допускается.

26 Линии временного электроснабжения к прогреваемым участкам грунта надлежит выполнять изолированным проводом, а после каждого перемещения



электрооборудования и перекладки электропроводок следует визуально проверять их исправность.

27 При извлечении грунта из выемок с помощью бадей необходимо устраивать защитные навесы-козырьки для укрытия работающих в выемке.

28 Погрузка грунта на автосамосвалы должна производиться со стороны заднего или бокового борта.

29 При разработке выемок в грунте экскаватором с прямой лопатой высоту забоя следует определять с таким расчетом, чтобы в процессе работы не образовывались "козырьки" из грунта.

30 При разработке, транспортировании, разгрузке, планировке и уплотнении грунта двумя и более самоходными или прицепными машинами (скреперами, грейдерами, катками, бульдозерами и др.), идущими одна за другой, расстояние между ними должно быть не менее 10м

31 Односторонняя засыпка пазух у свежевыглаженных подпорных стен и фундаментов допускается после осуществления мероприятий, обеспечивающих устойчивость конструкции, при принятых условиях, способах и порядке засыпки.

32 При разработке грунта способом гидромеханизации зону работы гидромонитора в пределах полукруга действия его струи, а также зону возможного обрушения грунта в пределах не менее трехдневной выработки следует соответственно обозначать предупредительными знаками и надписями и ограждать по верху забоя; расположение гидромонитора с ручным (непосредственно оператором) управлением должно быть таким, чтобы между насадкой гидромонитора и стенкой забоя обеспечивалось расстояние не менее высоты забоя, а между гидромонитором и воздушной линией электропередачи во всех случаях - не менее двукратной дальности действия его водяной струи; водоводы и пульпопроводы следует располагать за пределами охранной зоны воздушной линии электропередачи;

-на водоводе в пределах не более 10 м от рабочего места гидромониторщика должна быть задвижка для прекращения подачи воды в аварийных случаях;

-места отвалов намываемого грунта надлежит ограждать или обозначать предупредительными знаками;

-очищать зумпф пульпоприемника допускается только после выключения гидромонитора и землесосного снаряда;

-производить работы гидромонитором во время грозы не допускается; рабочее место гидромониторщика должно быть защищено от забоя защитным экраном.

33 При разработке грунта взрывным способом необходимо соблюдать Единые правила безопасности при взрывных работах, утвержденные Госгортехнадзором.

34 При механическом ударном рыхлении грунта не допускается нахождение людей на расстоянии ближе 5 м от мест рыхления.



### *Техника безопасности при эксплуатации одноковшового экскаватора*

- 1 При работе экскаватор должен стоять на горизонтальной площадке, которую предварительно выравнивают.
- 2 При погрузке грунта в автотранспорт запрещается перемещать ковш над кабиной шофера.
- 3 При разработке грунта запрещается поворачивать наполненный ковш до выхода последнего из забоя.
- 4 При наличии людей в опасной зоне запрещается начинать работу экскаватора
- 5 При работающем двигателе запрещается проводить ТО экскаватора.
- 6 При поднятом ковше не разрешается проводить регулировку тормозов.
- 7 Перед кратковременной остановкой экскаватора машинист должен опустить ковш на грунт. Перед длительной остановкой необходимо стрелу установить вдоль оси экскаватора, а ковш опустить на грунт.

### *Техника безопасности при эксплуатации бульдозера*

- 1 При работе бульдозера необходимо соблюдать следующие требования:
  - а) останавливать машину, если перед режущей кромкой отвала встретилось препятствие, которое бульдозер преодолеть не может;
  - б) не выдвигать нож отвала за бровку откоса;
  - в) опускать на землю отвал при его очистке или ремонте;
  - г) не приближаться гусеницами к бровке свеженасыпанной насыпи ближе, чем на 1 м.
- 2 Машину, оставленную при работающем двигателе необходимо надежно затормозить.
- 3 Запрещается оставлять бульдозер с работающим двигателем.
- 4 Бульдозеристу запрещается:
  - а) начинать движение бульдозера без подачи предупредительного сигнала;
  - б) выходить из кабины бульдозера во время его движения;
  - в) употреблять спиртные напитки.

### *Испытание газопровода.*

Газопровод в городе испытывается на прочность и плотность. Для очистки внутренней полости труб от окалины, влаги и загрязнений перед испытанием продувают. Продувку производят воздухом давлением  $7 \cdot 133.3$  Па для чего устанавливают временные задвижки. Испытание газопровода на прочность производится воздухом во время строительства, испытательным давлением  $4.5 \cdot 10^5$  Па. Время испытания - 1 ч. При этом не допускается видимое падение давления по манометру. Обнаруженные дефекты должны устраняться до испытания на плотность. Испытание газопровода на плотность производится воздухом испытательным давлением, продолжительность испытания не менее 24 часов. Результаты испытания на плотность считаются положительными, если



фактическое падение давления не превысит расчетной величины, определяемой для газопровода одного диаметра. Газопровод при испытании на плотность выдерживают под давлением не менее 30 мин, после чего, не снижая давление, производят внешний осмотр и проверяют мыльным раствором все сварные, фланцевые и резьбовые соединения. При отсутствии видимого падения давления по манометру и утечек при обмыливании, газопровод считается выдержавшим испытание. При испытании газопровода в процессе производства работ устанавливают инвентарные заглушки с резиновыми уплотнениями.

*Мероприятия по технике безопасности при производстве монтажных работ*

1 Во избежании повреждения изоляции при укладке звеньев газопровода нужно применять не менее двух кранов. При использовании автомобильных кранов последние размещают так, чтобы укладку плети можно было вести с одновременным поворотов обоих кранов.

2 Для защиты сварщика от поражения электрическим током при электродуговой сварке систематически проверяют состояние изоляции рукояти электрододержателя и всех токоведущих частей и проводов. Электрододержатель должен обеспечивать надежный зажим электрода, хороший контакт и быструю смену электрода.

3 При изоляционных работах рабочие, занятые очисткой труб металлическими щетками, должны работать в защитных очках.

4 При очистке, грунтовок и изоляции труб машинами необходимо до начала работ проверить исправность машин. При химическом способе очистки необходимо соблюдать особую осторожность в обращении с кислотами и едким натром.

5 Во время работы очистных и изоляционных машин категорически запрещается чистить их, налаживать, менять катушки и регулировать.

6 Во время контроля изоляционных покрытий детектором запрещается допускать к этим работам лиц, не прошедших специального инструктажа по технике безопасности и не знающих мер защиты и приемов оказания первой помощи при поражении электрическим током. Перед включением детектор должен быть заземлен. Рабочие, обслуживающие детектор, должны иметь резиновые перчатки и резиновые сапоги (или галоши).

7 Опускание в траншею труб, различных материалов и деталей производят механизированным способом с помощью кранов. Сбрасывать трубы и материалы в траншею запрещается.

8 На все машины и приспособления должны быть заведены паспорта и индивидуальные номера, по которым они записаны в специальный журнал учета их технического состояния.

9 Краны и другие грузоподъемные механизмы перед пуском в эксплуатацию необходимо освидетельствовать и испытать.

10 При работе стреловых кранов нельзя допускать пребывания людей в зоне их действия; во время опускания труб, фасонных частей, арматуры и других деталей в траншею и колодцы рабочие должны быть из них выведены

11 При испытании газопровода воздухом должны быть проверены самым тщательным образом все запорные, предохранительные и сбросные устройства.

12 При поднятии давления воздуха в газопроводе, находиться людям около инвентарных заглушек запрещается.

13 Никаких работ по ликвидации дефектов газопровода, находящегося под давлением, производить нельзя.

14 На концах испытываемого газопровода должны стоять инвентарные заглушки, а также закрепляющие улары, воспринимающие усилия, возникающие в трубопроводе при повышении давления.

## **2.3 Охрана труда**

### *Земляные работы*

Основной причиной инцидентов является обрушение грунтовых масс, в результате:

- 1 Падения рабочих в котлован;
- 2 Неправильной эксплуатации строительных машин и механизмов;
- 3 Неправильного выбора элементов откоса;
- 4 Несоблюдения правил ведения работ вблизи опасных подземных коммуникаций;
- 5 Существенного притока дождевых и грунтовых вод.

### *Монтажные работы*

При монтажных работах возможны следующие опасности:

- 1 Повреждение труб при укладке в траншею;
- 2 Возможность взрыва при испытаниях газопровода;
- 3 Возможность возгорания при работе с изоляционными материалами.

### *Сварочные работы*

При сварочных работах возможны следующие опасности:

1. Попадание на кожу брызг расплавленного металла и шлака;
2. Воздействие вредных излучений на глаза;
3. Поражения током в условиях повышенной опасности.

### *Техника безопасности*

1 Техника безопасности при производстве земляных работ:

- во время прохождения рвов с уклонами нужно придерживаться правил безопасности, в которых установлен угол уклона. Состояние уклона надо проверять каждую смены. При выявлении трещин, останавливаются работы и уменьшается угол уклона;



- во время прохождения выемок экскаватором запрещено нахождение людей на верхней части забоя и в радиусе пяти метров. Насыпь грунта должна быть дальше полуметра от края выемки. Погрузка грунта осуществляется в специальные машины с бокового или заднего бортов, исключая проход ковша через кабину водителя;

- при выявлении подземных препятствий, не указанных в проекте, работы нужно остановить, для выяснения характера препятствия.

## 2 Техника безопасности при погрузке и разгрузке грузов:

- при использовании автомобильного транспорта должны соблюдаться «Правила техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта»;

- все автомобили перед началом смены должны проходить технический осмотр во избежание неисправности;

- погрузочная территория должна располагаться под углом пять градусов.

## 3 Техника безопасности при монтажных работах:

- запрещается использовать элементы монтажа, находящиеся в поднятом на больше тридцати сантиметров состоянии над местом монтажа. Запрещено выполнение иных видов операций в диапазоне работы крана;

- на все подъемные краны должны быть паспорта и журналы учета их технического состояния. Состояния пути и ширину колес башенного крана проверяют каждый день.

## 4 Техника безопасности при укладке трубопровода:

- прежде чем приступить к монтажу трубопровода, необходимо проверить состояние траншеи;

- перед спуском рабочих в траншеи, котлованы мастер должен проверить отсутствие в них вредных и взрывоопасных газов;

- в темное время суток ограждение должно иметь идеальное освещение. В местах пересечения швов устанавливаются прочные мосты с ограждением в виде барьеров;

- для спуска людей в траншеи нужно ставить лестницы шире 0,75м с перилами.

## *Пожарная безопасность*

Должны быть пригодны для пользования и свободны подъезды к сооружениям, дороги и подходы к противопожарному оборудованию. Зимой нужно постоянно их очищать от снега и льда.

Места расположения огнетушителей должны быть вдали от прямых лучей солнца и иных источников тепла

В здании котельной предусмотрен эвакуационный выход в случае пожара.

Главы учреждений и предприятий обязаны:

- а) произвести обучение работников правилам пожарной безопасности и их выполнение;

- б) обеспечить контроль за исполнением правил пожарной безопасности на местах проведения работ;



в) произвести противопожарную подготовку рабочих и служащих, в который входит противопожарный инструктаж и пожарно-технический минимум;

### **3 Экономический раздел**

Экономический расчет работ производился с учетом капитальных и эксплуатационных затрат. Все расчеты приведены в таблице В.1.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной дипломной работы было газоснабжение Северо-Западного района города Караганды, Карагандинской области Казахстана.

Для этого мною был проделан ряд работ по определению и расчету основных параметров. Были рассчитаны годовое потребление газа районом и в частности объектами на его территории и максимальные расчетные расходы газа. Далее была составлена расчетная схема кольцевой газовой сети, на основе которой производился гидравлический расчет кольцевой сети, тупиковых участков и аварийных режимов.

Для проектирование сети, был составлен чертеж, на котором изображены основные процессы и место проведения работ. Исходя из параметров закладываемых труб, рельефа местности и длины газовой сети был рассчитан объем работ и выбрана рациональная техника для осуществления процессов.

В завершении работы были рассчитаны технико-экономические показатели рассматриваемого проекта, на основе которых определены себестоимость продукции и основные экономические расходы.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Ионин А.А. Газоснабжение. Учебник для вузов. М.: Стройиздат. 1989. - 439с;
- 2 Унаспеков Б.А., Алимова К.К. Газоснабжение: Учеб. пособие. - Алматы: КазНТУ, 2012. - 204 с;
- 3 СП РК 2.04.08-15\*. Газоснабжение. / Минстрой России. - М.:
- 4 СН РК 1. 03-00-2012 «Строительное производство» ;
- 5 СН РК 1.03.14-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
- 6 СП РК 1.04.03-2018 «Нормы продолжительности строительства» ;
- 7 СП РК 2.02-05-2016 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- 8 СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;
- 9 СН РК 1.03-00-2016. Строительное производство. Организация строительства предприятия зданий и сооружений. Астана: Комитет по делам строительства и ЖКХ Министерства национальной экономики РК, 2015. –94с.
- 10 И. З. Кашкинбаев, Т. И. Кашкинбаев. - Алматы : Альманах, 2018. - 169 с;
- 11 Типовая технологическая карта на монтаж внутриквартального труппровода;
- 12 Типовая технологическая карта по прокладке наружного трубопровода;
- 13 Кашкинбаев И.З., Бесимбаев Е.Т. Технологическое сопровождение объектов строительства. Контроль качества строительно-монтажных работ. А.: Учебное пособие. – ИД <СиА>, 2015.-49с;
- 14 Станецкая И. И., Байлук Н.Д. Методические указания у курсового проекта «Организация, планирование и управление производством» для специальности «Газоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна». – Минск: БГПУ, 2014 – 52с;
- 15 ЕНиР Сборник Е2, Выпуск 1, Механизированные и ручные земляные работы.
- 16 Правила безопасности в газовом хозяйстве. Алматы, 2014. 179с;
- 17 СП РК 3.02-23-2014 Газовые сети
- 18 СП РК 3.05-09-2012 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы
- 19 СП РК 3.05-01-2016 Магистральные трубопроводы
- 20 СП РК 3.02-23-2014 Газовые сети



## Приложение А

Таблица А.1 – Результаты расчетных расходов участков сети

| Номер<br>участков | Длина<br>участков,<br>м | Расход<br>газа на<br>участок |           |              |              |       |
|-------------------|-------------------------|------------------------------|-----------|--------------|--------------|-------|
|                   |                         |                              | $Q_{\Pi}$ | $0,5Q_{\Pi}$ | $Q_{\Gamma}$ | $Q_p$ |
| ГРП-1             |                         |                              |           |              |              |       |
| 1-2               | 220                     | 0,1                          | 22        | 11           | -            | 11    |
| 2-3               | 150                     | 0,15                         | 22        | 11           | -            | 11    |
| 4-2               | 200                     | 0,25                         | 50        | 25           | 44           | 69    |
| 4-5               | 220                     | 0,2                          | 44        | 22           | -            | 22    |
| 4-6               | 150                     | 0,3                          | 45        | 23           | -            | 23    |
| 8-4               | 200                     | 0,25                         | 50        | 25           | 183          | 208   |
| 7-8               | 220                     | 0,2                          | 44        | 22           | -            | 22    |
| 9-10              | 220                     | 0,1                          | 22        | 11           | -            | 11    |
| 10-11             | 150                     | 0,15                         | 22        | 11           | -            | 11    |
| 10-8              | 200                     | 0,25                         | 50        | 25           | 44           | 69    |
| 14-8              | 280                     | 0,3                          | 84        | 42           | 371          | 413   |
| 3-12              | 150                     | 0,15                         | 22        | 11           | -            | 11    |
| 12-16             | 160                     | 0,13                         | 20        | 10           | -            | 10    |
| 13-12             | 210                     | 0,28                         | 58        | 29           | 42           | 71    |
| 6-13              | 150                     | 0,3                          | 45        | 23           | -            | 23    |
| 13-17             | 150                     | 0,35                         | 53        | 27           | -            | 27    |
| 13-14             | 200                     | 0,37                         | 74        | 37           | 198          | 235   |
| 11-15             | 150                     | 0,15                         | 22        | 11           | -            | 11    |
| 15-19             | 160                     | 0,18                         | 29        | 15           | -            | 15    |
| 14-15             | 220                     | 0,33                         | 73        | 37           | 51           | 88    |
| 14-18             | 150                     | 0,4                          | 60        | 30           | 945          | 1005  |
| 16-20             | 150                     | 0,13                         | 20        | 10           | -            | 10    |
| 20-21             | 300                     | 0,2                          | 60        | 30           | -            | 30    |
| 20-22             | 220                     | 0,33                         | 73        | 37           | 80           | 117   |
| 17-22             | 160                     | 0,35                         | 56        | 28           | -            | 28    |
| 22-23             | 280                     | 0,31                         | 87        | 44           | -            | 44    |
| 22-24             | 200                     | 0,33                         | 66        | 33           | 296          | 329   |
| 24-25             | 280                     | 0,28                         | 78        | 39           | -            | 39    |
| 19-26             | 150                     | 0,18                         | 27        | 14           | -            | 42    |
| 26-27             | 300                     | 0,17                         | 51        | 26           | -            | 26    |
| 24-26             | 230                     | 0,35                         | 81        | 41           | 78           | 119   |
| 18-24             | 160                     | 0,4                          | 64        | 32           | 599          | 631   |



Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

| Номер<br>участков | Длина<br>участков,<br>м | Расход<br>газа на<br>участок |           |              |            |       |
|-------------------|-------------------------|------------------------------|-----------|--------------|------------|-------|
|                   |                         |                              | $Q_{\Pi}$ | $0,5Q_{\Pi}$ | $Q_{\tau}$ | $Q_p$ |
| ГРП-2             |                         |                              |           |              |            |       |
| 1-2               | 300                     | 0,17                         | 51        | 26           | -          | 26    |
| 2-3               | 170                     | 0,17                         | 29        | 15           | -          | 15    |
| 4-2               | 320                     | 0,34                         | 109       | 55           | 80         | 135   |
| 4-5               | 310                     | 0,34                         | 105       | 53           | -          | 53    |
| 4-6               | 160                     | 0,36                         | 58        | 29           | -          | 29    |
| 8-4               | 320                     | 0,36                         | 115       | 58           | 352        | 410   |
| 7-8               | 310                     | 0,32                         | 99        | 50           | -          | 50    |
| 9-10              | 300                     | 0,15                         | 45        | 23           | -          | 23    |
| 10-11             | 170                     | 0,20                         | 34        | 17           | -          | 17    |
| 10-8              | 310                     | 0,35                         | 109       | 55           | 79         | 134   |
| 14-8              | 340                     | 0,39                         | 132       | 66           | 754        | 820   |
| 3-12              | 160                     | 0,17                         | 27        | 14           | -          | 14    |
| 12-16             | 170                     | 0,16                         | 27        | 14           | -          | 14    |
| 13-12             | 300                     | 0,34                         | 102       | 51           | 54         | 105   |
| 6-13              | 170                     | 0,36                         | 38        | 19           | -          | 19    |
| 13-17             | 170                     | 0,30                         | 51        | 26           | -          | 26    |
| 13-14             | 300                     | 0,33                         | 99        | 50           | 245        | 295   |
| 11-15             | 160                     | 0,20                         | 32        | 16           | -          | 16    |
| 15-19             | 170                     | 0,16                         | 27        | 14           | -          | 14    |
| 14-15             | 300                     | 0,36                         | 108       | 54           | 59         | 113   |
| 14-18             | 170                     | 0,30                         | 51        | 26           | 1397       | 1423  |
| 16-20             | 170                     | 0,16                         | 27        | 14           | -          | 14    |
| 20-21             | 200                     | 0,12                         | 24        | 12           | -          | 12    |
| 20-22             | 250                     | 0,28                         | 70        | 35           | 51         | 86    |
| 17-22             | 170                     | 0,30                         | 51        | 26           | -          | 26    |
| 22-23             | 200                     | 0,24                         | 48        | 24           | -          | 24    |
| 22-24             | 250                     | 0,26                         | 65        | 33           | 220        | 253   |
| 24-25             | 200                     | 0,24                         | 48        | 24           | -          | 24    |
| 19-26             | 170                     | 0,16                         | 27        | 14           | -          | 14    |
| 26-27             | 200                     | 0,12                         | 24        | 12           | -          | 12    |
| 24-26             | 250                     | 0,28                         | 70        | 35           | 51         | 86    |
| 18-24             | 170                     | 0,30                         | 51        | 26           | 454        | 480   |

## Продолжение приложения А

Таблица - А.2 Гидравлический расчет кольцевой сети

| Номер<br>кольца                                                | Участки |                               |                                 |                         | Распределение расходов |                                             |                             |                 |
|----------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------|-----------------|
|                                                                | номер   | номер<br>сосед.<br>кольц<br>а | дли<br>на<br>уча<br>стк<br>а, м | диамет<br>р Dn*S,<br>мм | расхо<br>д газа<br>Qp  | удельны<br>е потери<br>давлени<br>я p/l, Па | потери<br>давлен<br>ия p,Па | l.1<br>р,<br>Па |
| ГРП-2                                                          |         |                               |                                 |                         |                        |                                             |                             |                 |
| I                                                              | 12-16   | -                             | 160                             | 57*3                    | -14                    | 1                                           | -160                        | 176             |
|                                                                | 12-13   | -                             | 210                             | 114*4                   | -105                   | 1,1                                         | -231                        | 254             |
|                                                                | 22-17   | II                            | 160                             | 70*3                    | -26                    | 0,9                                         | -144                        | 158             |
|                                                                | 13-17   | II                            | 150                             | 70*3                    | 26                     | 0,9                                         | 135                         | 149             |
|                                                                | 20-22   | -                             | 220                             | 108*4                   | 86                     | 1                                           | 220                         | 242             |
|                                                                | 16-20   | -                             | 150                             | 57*3                    | 14                     | 1                                           | 150                         | 165             |
| $\Delta = \frac{(-30)}{(0,5 \cdot 1040)} \cdot 100\% = 5,7\%$  |         |                               |                                 |                         |                        |                                             |                             |                 |
| II                                                             | 14-18   | III                           | 170                             | 325*8                   | -1423                  | 0,9                                         | -153                        | 168             |
|                                                                | 13-14   | -                             | 300                             | 159*5                   | -295                   | 1,1                                         | -330                        | 363             |
|                                                                | 13-17   | I                             | 170                             | 70*3                    | -26                    | 0,9                                         | -153                        | 168             |
|                                                                | 18-24   | III                           | 170                             | 219*6                   | 480                    | 1                                           | 170                         | 187             |
|                                                                | 22-24   | -                             | 250                             | 159*5                   | 253                    | 1,1                                         | 275                         | 303             |
|                                                                | 17-22   | I                             | 170                             | 70*3                    | 26                     | 0,9                                         | 153                         | 168             |
| $\Delta = \frac{(-37)}{(0,5 \cdot 1233)} \cdot 100\% = 6,1 \%$ |         |                               |                                 |                         |                        |                                             |                             |                 |
| III                                                            | 14-18   | II                            | 170                             | 325*8                   | 1423                   | 0,9                                         | 153                         | 168             |
|                                                                | 14-15   | -                             | 300                             | 114*4                   | 113                    | 1,1                                         | 330                         | 363             |
|                                                                | 15-19   | -                             | 170                             | 57*3                    | 14                     | 1                                           | 170                         | 187             |
|                                                                | 18-24   | II                            | 170                             | 219*6                   | -480                   | 1                                           | -170                        | 187             |
|                                                                | 24-26   | -                             | 250                             | 108*4                   | -86                    | 1,1                                         | -275                        | 303             |
|                                                                | 19-26   | -                             | 170                             | 57*3                    | -14                    | 1                                           | -170                        | 187             |
| $\Delta = \frac{(-38)}{(0,5 \cdot 1265)} \cdot 100\% = 5,9\%$  |         |                               |                                 |                         |                        |                                             |                             |                 |



## Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.2

| Номер<br>кольца                                               | Участки |                               |                                 |                         | Распределение расходов |                                             |                             |                 |
|---------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------|-----------------|
|                                                               | номер   | номер<br>сосед.<br>кольц<br>а | дли<br>на<br>уча<br>стк<br>а, м | диамет<br>р Dn*S,<br>мм | расхо<br>д газа<br>Qp  | удельны<br>е потери<br>давлени<br>я p/l, Па | потери<br>давлен<br>ия p,Па | l.1<br>р,<br>Па |
| ГРП-1                                                         |         |                               |                                 |                         |                        |                                             |                             |                 |
| I                                                             | 12-16   | -                             | 170                             | 40*3,5                  | -10                    | 1,6                                         | -256                        | 281             |
|                                                               | 12-13   | -                             | 300                             | 89*3                    | -71                    | 1,3                                         | -273                        | 300             |
|                                                               | 22-17   | II                            | 170                             | 70*3                    | -28                    | 1,2                                         | -192                        | 211             |
|                                                               | 13-17   | II                            | 170                             | 40*3,5                  | 27                     | 1,1                                         | 165                         | 181             |
|                                                               | 20-22   | -                             | 250                             | 114*4                   | 117                    | 1,6                                         | 352                         | 387             |
|                                                               | 16-20   | -                             | 170                             | 40*3,5                  | 10                     | 1,5                                         | 225                         | 248             |
| $\Delta = \frac{(21)}{(0,5 \cdot 1463)} \cdot 100\% = 2,9\%$  |         |                               |                                 |                         |                        |                                             |                             |                 |
| II                                                            | 14-18   | III                           | 150                             | 273*7                   | -1005                  | 1,1                                         | -165                        | 182             |
|                                                               | 13-14   | -                             | 200                             | 140*4,5                 | -235                   | 1,4                                         | -280                        | 308             |
|                                                               | 13-17   | I                             | 150                             | 40*3,5                  | -27                    | 1,1                                         | -165                        | 182             |
|                                                               | 18-24   | III                           | 160                             | 219*8                   | 631                    | 1,2                                         | 192                         | 211             |
|                                                               | 22-24   | -                             | 200                             | 159*5                   | 329                    | 1,4                                         | 280                         | 308             |
|                                                               | 17-22   | I                             | 160                             | 40*3,5                  | 28                     | 1,1                                         | 176                         | 194             |
| $\Delta = \frac{(-38)}{(0,5 \cdot 1258)} \cdot 100\% = 6 \%$  |         |                               |                                 |                         |                        |                                             |                             |                 |
| III                                                           | 14-18   | II                            | 150                             | 273*7                   | 1005                   | 1,1                                         | 165                         | 182             |
|                                                               | 14-15   | -                             | 220                             | 108*4                   | 88                     | 1,1                                         | 242                         | 266             |
|                                                               | 15-19   | -                             | 160                             | 57*3                    | 15                     | 1,1                                         | 176                         | 194             |
|                                                               | 18-24   | II                            | 160                             | 219*6                   | -631                   | 1                                           | -160                        | 176             |
|                                                               | 24-26   | -                             | 230                             | 108*4                   | -119                   | 1,3                                         | -299                        | 329             |
|                                                               | 19-26   | -                             | 150                             | 57*3                    | -14                    | 1,1                                         | -165                        | 182             |
| $\Delta = \frac{(-41)}{(0,5 \cdot 1207)} \cdot 100\% = 6,8\%$ |         |                               |                                 |                         |                        |                                             |                             |                 |



*Продолжение приложения А*

Таблица - А.3 Гидравлический расчет замкнутой цепи

| Номер участка | L, м | Q p, м/час | P, Па | P/l  | Диаметр Dn*S, мм | P/lcp | P, Па | 1,1P, Па |
|---------------|------|------------|-------|------|------------------|-------|-------|----------|
| ГРП-1         |      |            |       |      |                  |       |       |          |
| 2-1           | 220  | 11         | 347   | 1,5  | 40*3,5           | 1,7   | 374   | 411      |
| 4-5           | 220  | 22         | 527   | 2,4  | 57*3             | 2     | 440   | 484      |
| 7-8           | 220  | 22         | 695   | 3,1  | 57*3             | 2     | 440   | 484      |
| 9-10          | 220  | 11         | 487   | 2,2  | 57*3             | 1,7   | 374   | 411      |
| 20-21         | 300  | 30         | 176   | 0,6  | 76*3             | 0,7   | 210   | 231      |
| 22-23         | 280  | 44         | 528   | 1,9  | 76*3             | 1,8   | 504   | 554      |
| 24-25         | 280  | 39         | 808   | 2,9  | 70*3             | 1,9   | 532   | 585      |
| 26-27         | 300  | 26         | 509   | 1,7  | 60*3             | 1,9   | 570   | 627      |
| ГРП-2         |      |            |       |      |                  |       |       |          |
| 2-1           | 300  | 26         | 129   | 0,43 | 76*3             | 0,5   | 150   | 165      |
| 4-5           | 310  | 53         | 385   | 1,2  | 88,5*4           | 1,2   | 372   | 409      |
| 7-8           | 310  | 50         | 609   | 1,9  | 76*3             | 2     | 620   | 682      |
| 9-10          | 300  | 23         | 361   | 1,2  | 60*3             | 1,4   | 420   | 462      |
| 20-21         | 200  | 12         | 335   | 1,6  | 40*3,5           | 1,8   | 360   | 396      |
| 22-23         | 200  | 24         | 505   | 2,5  | 60*3             | 2     | 400   | 440      |
| 24-25         | 200  | 24         | 830   | 4,1  | 57*3             | 2,5   | 500   | 550      |
| 26-27         | 200  | 12         | 555   | 2,7  | 40*3,5           | 3     | 600   | 660      |

Продолжение приложения А

Таблица – А.4 Расчет аварийных режимов

| Отказал участок 1-2 |             |      |              |                                               |            | Отказал участок 1-7 |             |      |              |                                               |            |
|---------------------|-------------|------|--------------|-----------------------------------------------|------------|---------------------|-------------|------|--------------|-----------------------------------------------|------------|
| №                   | Dn*S,<br>мм | L, м | Q,<br>м3/час | $\frac{\delta p^2}{l}, \text{кПа} / \text{м}$ | $\delta p$ | №                   | Dn*S,<br>мм | L, м | Q,<br>м3/час | $\frac{\delta p^2}{l}, \text{кПа} / \text{м}$ | $\delta p$ |
| 1-2                 | 273*7       | 200  | 11771        | 18                                            | 3600       | 1-7                 | 273*7       | 500  | 11771        | 18                                            | 9000       |
| 2-3                 | 273*7       | 650  | 10100        | 12                                            | 7800       | 7-6                 | 273*7       | 300  | 4280         | 2,5                                           | 750        |
| 3-4                 | 273*7       | 300  | 9537         | 10                                            | 3000       | 6-5                 | 273*7       | 750  | 4213         | 2,3                                           | 1725       |
| 4-5                 | 273*7       | 600  | 9229         | 8                                             | 4800       | 5-4                 | 273*7       | 600  | 2542         | -                                             | -          |
| 5-6                 | 273*7       | 750  | 7557         | 6                                             | 4500       | 4-3                 | 273*7       | 300  | 2234         | -                                             | -          |
| 6-7                 | 273*7       | 300  | 7491         | 5,5                                           | 1650       | 3-2                 | 273*7       | 650  | 1671         | -                                             | -          |
| Итого:              |             |      |              |                                               | 25350      |                     |             |      |              |                                               | 11475      |

## Приложение Б

Таблица Б.1-Земляные работы

| § ЕНиР                       | Наименование работ                                                       | Ед. изм.           | Объем работ | Нормы на ед. изм.        |                          |             | На весь объем работ |                  |                      |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|-------------|---------------------|------------------|----------------------|
|                              |                                                                          |                    |             | Н <sub>вр</sub> , чел.ч. | Н <sub>вр</sub> , маш.ч. | расц. тенге | труд-ть чел.см.     | затр.тр. маш.см. | ст-ть затр. тыс. тг. |
| § E2-1-5<br>п. 1а            | Срезка растительного слоя бульдозером ДЗ-8 (Т-100)                       | 1000м <sup>2</sup> | 66          | 0,84                     | 0,84                     | 5,34        | 6,93                | 6,93             | 352,4                |
| § E2-1-35<br>п. 2а           | Предварительная планировка строительной площадки бульдозером ДЗ-8(Т-100) | 1000м <sup>2</sup> | 66          | 0,29                     | 0,29                     | 1,84        | 2,4                 | 2,4              | 121,4                |
| § E2-1-13<br>п. 4ж           | Разработка траншей экскаватором Э-651                                    | 100м <sup>3</sup>  | 39,27       | 1,6                      | 1,6                      | 10,2        | 7,85                | 7,85             | 400,5                |
| § E2-1-47<br>п. 1д,<br>п. 1а | Подчистка дна траншей вручную (разработка грунта 3 землекопами           | 1м <sup>3</sup>    | 231         | 0,97                     | ----                     | 11          | 28                  | ----             | 2541                 |



Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| § ЕНиР             | Наименование работ                                                                            | Ед. изм.           | Объем работ | Нормы на ед. изм.        |                          |             | На весь объем работ |                  |                      |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|-------------|---------------------|------------------|----------------------|
|                    |                                                                                               |                    |             | Н <sub>вр</sub> , чел.ч. | Н <sub>вр</sub> , маш.ч. | расц. тенге | труд-ть чел.см.     | затр.тр. маш.см. | ст-ть затр. тыс. тг. |
| § Е2-1-58<br>п. 2а | Обратная засыпка с трамбованием вручную (4 звена-1 звено: землекоп 2 разр. и землекоп 1разр.) | 1м <sup>3</sup>    | 861         | 0,79                     | ----                     | 11,6        | 85                  | ----             | 9987                 |
| § Е2-1-34<br>п. 2а | Механизированная засыпка бульдозером ДЗ-8 (Т-100)                                             | 100м <sup>3</sup>  | 34,52       | 0,35                     | 0,35                     | 2,2         | 1,51                | 1,51             | 75,9                 |
| § Е2-1-35<br>п. 2а | Планировка бульдозером ДЗ-8(Т-100)                                                            | 1000м <sup>2</sup> | 66          | 0,29                     | 0,29                     | 1,84        | 2,4                 | 2,4              | 158,4                |
| § Е2-1-36<br>п. 2а | Рекультивация земли бульдозером ДЗ-8 (Т-100)                                                  | 1000м <sup>2</sup> | 66          | 0,38                     | 0,38                     | 2,42        | 3,14                | 3,14             | 159,7                |
| § Е9-2-34<br>п. 2б | Устройство и разборка временных мостов                                                        | 1м <sup>2</sup>    | 195         | 0,94                     | ----                     | 3,8         | 23                  | ----             | 741                  |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| § ЕНиР                 | Наименование работ                       | Ед. изм.        | Объем работ | Нормы на ед. изм.        |                          |             | На весь объем работ |                  |                      |
|------------------------|------------------------------------------|-----------------|-------------|--------------------------|--------------------------|-------------|---------------------|------------------|----------------------|
|                        |                                          |                 |             | Н <sub>вр</sub> , чел.ч. | Н <sub>вр</sub> , маш.ч. | расц. тенге | труд-ть чел.см.     | затр.тр. маш.см. | ст-ть затр. тыс. тг. |
| § Е9-2-1 № 3           | Сборка труб в звенья на бровке траншеи   | 1м              | 3300        | 0,04                     | ----                     | 0,2         | 16,5                | ----             | 660                  |
| § Е9-2-32 № 1          | Устройство песчаного основания в траншеи | 1м <sup>3</sup> | 231         | 0,9                      | ----                     | 7,2         | 26                  | ----             | 1663,2               |
| § Е9-2-1 п. 3в         | Укладка звеньев труб в траншею           | 1м              | 3300        | 0,11                     | ---                      | 0,52        | 45,4                | ---              | 1716                 |
| § Е22-2-7 таб. 1 п. 4б | Прихватка стыков трубопровода            | 1ст.            | 330         | 0,06                     | ---                      | 1           | 2,47                | ---              | 330                  |
| § Е22-2-2 таб. 6 п. 3а | Электросварка стыков на бровке           | 1ст.            | 330         | 1,4                      | ----                     | 23          | 57,7                | ----             | 7590                 |
| § Е22-2-2 таб. 6 п. 7а | Электросварка стыков в траншее           | 1ст.            | 330         | 1,58                     | ----                     | 8,9         | 65,2                | ----             | 2937                 |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| § ЕНиР                       | Наименование работ                         | Ед. изм. | Объем работ | Нормы на ед. изм.        |                          |             | На весь объем работ |                  |                      |
|------------------------------|--------------------------------------------|----------|-------------|--------------------------|--------------------------|-------------|---------------------|------------------|----------------------|
|                              |                                            |          |             | Н <sub>вр</sub> , чел.ч. | Н <sub>вр</sub> , маш.ч. | расц. тенге | труд-ть чел.см.     | затр.тр. маш.см. | ст-ть затр. тыс. тг. |
| § Е9-2-10 таб. 4 п. 1б       | Прокол грунта                              | 1м       | 20          | 1,4                      | ----                     | 6,7         | 3,5                 | ----             | 134                  |
| § Е9-2-10 таб. 2 п. 1б п. 2б | Монтаж и демонтаж оборудования для прокола | 1уст.    | 1           | 24,5                     | ----                     | 125         | 3                   | ----             | 125                  |
| § Е9-2-11 таб. 2 № 2         | Укладка трубы в футляр                     | 1м       | 30          | 0,48                     | ----                     | 2,3         | 1,8                 | ----             | 69                   |
| § Е9-2-11 таб. 3 № 2         | Заделка кромок футляра                     | 1 футляр | 1           | 2,3                      | ----                     | 10,2        | 0,3                 | ----             | 10,2                 |
| § Е9-2-12 п. 2б              | Антикоррозийная изоляция стыков            | 1ст.     | 330         | 0,44                     | ----                     | 1,9         | 18,15               | ----             | 627                  |
| § Е9-2-9 таб. 2 п. 2а        | Испытание трубопровода                     | 1м       | 3300        | 0,2                      | ----                     | 1           | 82,5                | ----             | 3300                 |



## Приложение В

Таблица В.1 - Техничко-экономические показатели

| Наименование работ                                                                                             | Ед. изм.            | Объём работ | Труд-ть на ед. измер. чел. час. | Труд-ть на весь объём работ чел. дней. | Состав звена                                   | Сменность | Кол-во дней |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|---------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------|-----------|-------------|
| срезка растительного слоя бульдозером дз-8 (т-100)                                                             | 1000 м <sup>2</sup> | 66          | 0,84                            | 6,93                                   | машинист 6 разрядов                            | 2         | 1,25        |
| предварительная планировка строительной площадки бульдозером дз-8 (т-100)                                      | 1000 м <sup>2</sup> | 66          | 0,29                            | 2,4                                    | машинист 6 разрядов                            | 2         | 0,5         |
| разработка траншеи экскаватором э-651                                                                          | 100м <sup>3</sup>   | 39,27       | 1,6                             | 7,85                                   | машинист 6 разрядов                            | 2         | 2,25        |
| монтаж и демонтаж оборудования для прокола                                                                     | 1уст.               | 1           | 24,5                            | 3                                      | монтажник наружных трубопроводов 6,4,3 разр    | 2         | 0,75        |
| прокол грунта                                                                                                  | 1м                  | 20          | 1,4                             | 3,5                                    | монтажник наружных трубопроводов 5,4,3 разр    | 2         | 0,25        |
|                                                                                                                |                     |             |                                 |                                        |                                                |           | Σ3,25       |
| подчистка дна траншеи вручную (разработка грунта 2 землекопами 3-го разр., перекидка 2 землекопами 1-го разр.) | 1м <sup>3</sup>     | 231         | 0,97                            | 28                                     | 3 землекопа 3 разряда<br>3 землекопа 1 разряда | 2         | 1,5         |

*Продолжение приложения В*

*Продолжение таблицы В.1*

| Наименование работ                       | Ед. изм.        | Объём работ | Труд-ть на ед. измер. чел. час. | Труд-ть на весь объём работ чел. дней. | Состав звена                                                                               | Сменность | Кол-во дней |
|------------------------------------------|-----------------|-------------|---------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|
| устройство и разборка временных мостов   | 1м <sup>3</sup> | 195         | 0,94                            | 23                                     | 2 плотника<br>2 разряда                                                                    | 2         | 1           |
| устройство песчаного основания в траншеи | 1м <sup>3</sup> | 231         | 0,9                             | 26                                     | 2 звена<br>1 звено состоит: 2 монтажника наружных трубопроводов 3,2 разряда                | 2         | 2,25        |
| сборка труб в звенья на бровке траншеи   | 1м              | 3300        | 0,04                            | 16,5                                   | монтажник наружных трубопроводов 5,3 разр.,                                                | 2         | 1,25        |
| укладка звеньев труб в траншею           | 1м              | 3300        | 0,11                            | 45,4                                   | монтажник наружных трубопроводов 5 разр.,<br>2 монтажника наружных трубопроводов 4,3 разр. | 2         | 1,5         |
| прихватка стыков трубопровода            | 1ст.            | 330         | 0,06                            | 2,47                                   | 3 электросварка ручной сварки 5 разр.                                                      | 2         | 0,25        |
| электросварка стыков в траншее           | 1ст.            | 330         | 1,58                            | 65,2                                   | электросварк-к ручн.св. 5 разр.                                                            | 2         | 2,25        |

*Продолжение приложения В*

*Продолжение таблицы В.1*

| Наименование работ                      | Ед. изм.        | Объём работ | Труд-ть на ед. измер. чел. час. | Труд-ть на весь объём работ чел. дней. | Состав звена                                       | Сменность | Кол-во дней |
|-----------------------------------------|-----------------|-------------|---------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------|-------------|
| заделка кромок футляра                  | 1 футляр        | 1           | 2,3                             | 10,2                                   | изолировщик на гидроизоляции 4,3 разр.             | 2         | 0,25        |
| укладка трубы в футляр                  | 1м              | 30          | 0,48                            | 1,8                                    | монтажник и наружных трубопроводов 5,4,3 разр      | 2         | 0,25        |
| электросварка стыков на бровке          | 1ст.            | 330         | 1,4                             | 57,7                                   | 3 электросварка ручной                             | 2         | 2,75        |
|                                         |                 |             |                                 |                                        |                                                    |           | Σ8,5        |
| Наименование работ                      | Ед. изм.        | Объём работ | Труд-ть на ед. измер. чел. час. | Труд-ть на весь объём работ чел. дней. | Состав звена                                       | Сменность | Кол-во дней |
| антикоррозионная изоляция стыков        | 1ст.            | 330         | 0,44                            | 18,15                                  | изолировщик на термоизоляции 4 разр., 2 - 3 разр-1 | 2         | 1           |
| обратная засыпка с трамбованием вручную | 1м <sup>3</sup> | 861         | 0,79                            | 85                                     | 4 звена-1 звено: землек. 2 разр. и землек. 1разр.  | 2         | 3           |



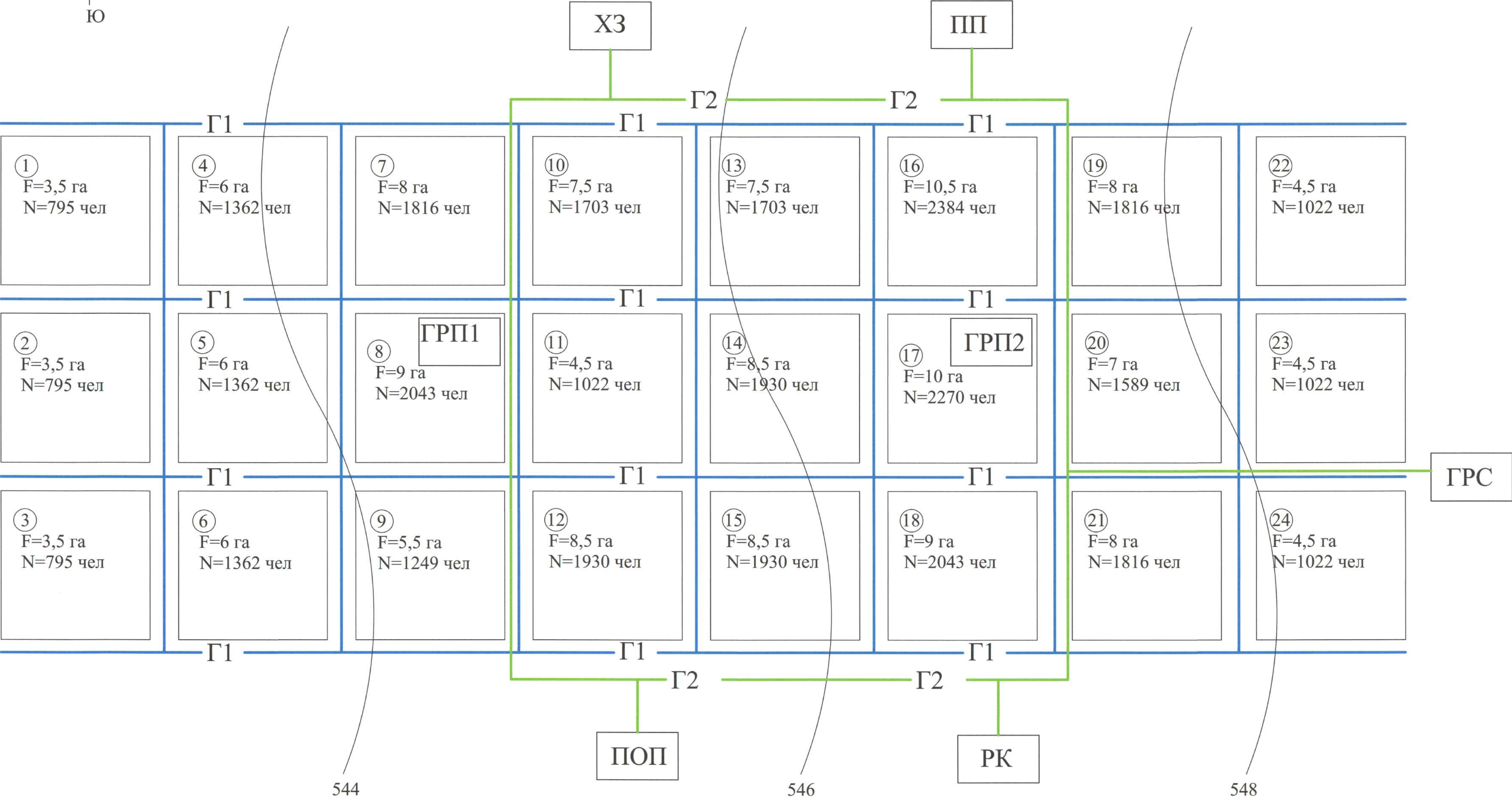
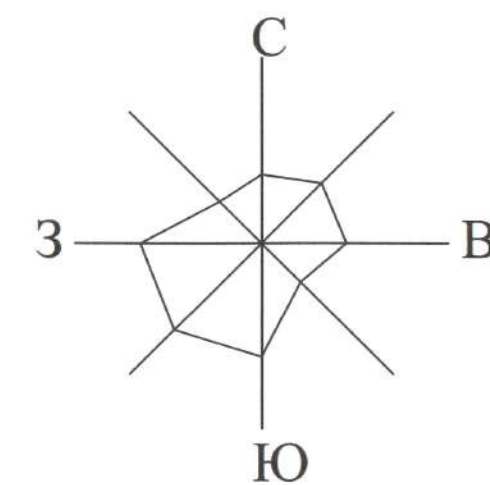
*Продолжение приложения В*

*Продолжение таблицы В.1*

| Наименование работ                                | Ед. изм.            | Объём работ | Труд-ть на ед. измер. чел. час. | Труд-ть на весь объём работ чел. дней. | Состав звена                               | Сменность | Кол-во дней |
|---------------------------------------------------|---------------------|-------------|---------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|-----------|-------------|
| механизированная засыпка бульдозером дз-8 (т-100) | 100м <sup>3</sup>   | 34,52       | 0,35                            | 1,51                                   | машинист<br>6 разрядов                     | 2         | 0,5         |
| рекультивация земли бульдозером дз-8 (т-100)      | 1000 м <sup>2</sup> | 66          | 0,38                            | 3,14                                   | машинист<br>6 разрядов                     | 2         | 0,75        |
| планировка бульдозером дз-8(т-100)                | 1000 м <sup>2</sup> | 66          | 0,29                            | 2,4                                    | машинист<br>6 разрядов                     | 2         | 0,5         |
| испытание трубопровода                            | 1м                  | 3300        | 0,2                             | 82,5                                   | 4<br>монтажника<br>трубопдов<br>5 разрядов | 2         | 3,5         |
| Всего:                                            |                     |             |                                 |                                        |                                            |           | 21,5        |



ГЕНПЛАН РАЙОНА ГОРОДА КАРАГАНДЫ



Характеристика района

| № | Наименование         | ед.изм | Кол-во |
|---|----------------------|--------|--------|
| 1 | Площадь района       | га     | 162    |
| 2 | Население            | чел    | 36774  |
| 3 | Общая площадь зданий | м3     | 992898 |
| 4 | Плотность населения  | чел/га | 227    |

Экспликация района

| № | Наименование                      | кол.во | Расход м³/час |
|---|-----------------------------------|--------|---------------|
| 1 | Хлебозавод                        | 1      | 362           |
| 2 | Промышленное предприятие          | 1      | 704           |
| 3 | Предприятие общественного питания | 1      | 95            |
| 4 | Районные котельные                | 1      | 10702         |

Условные обозначения

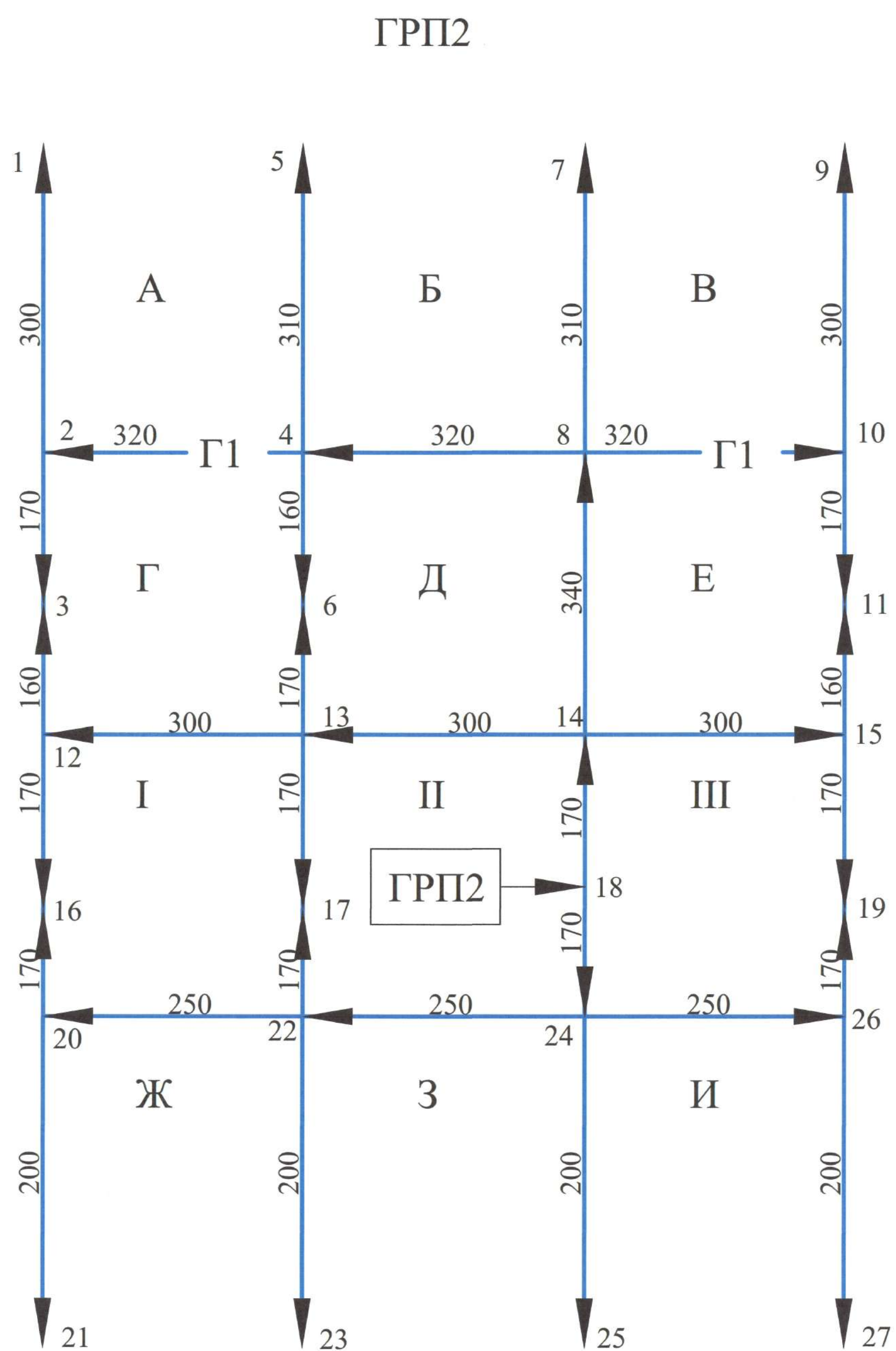
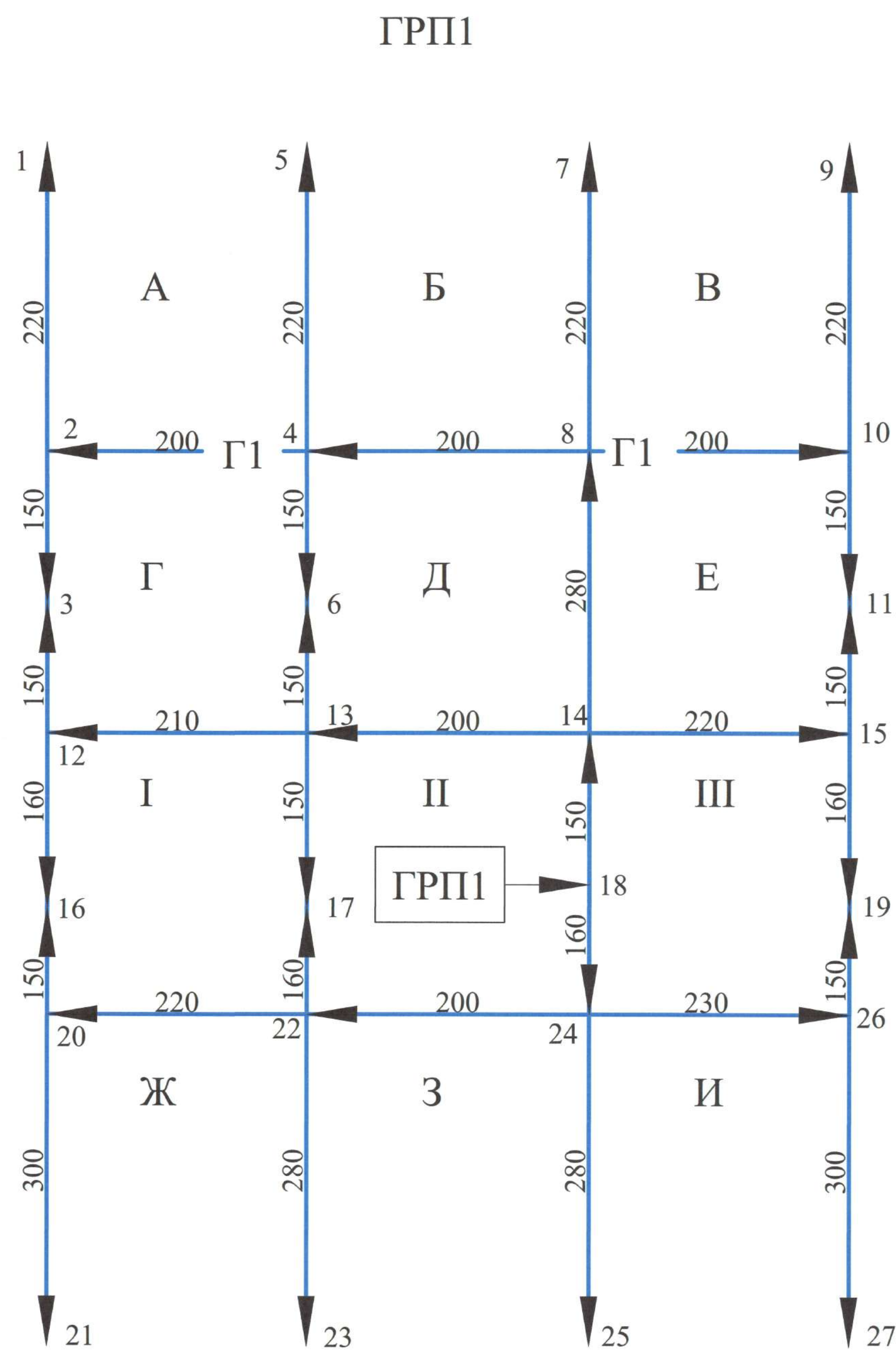
|     |                                    |     |                                |
|-----|------------------------------------|-----|--------------------------------|
| ПП  | -промышленное предприятие          | ГРС | -газораспределительная станция |
| ПОП | -предприятие общественного питания | ХЗ  | -хлебозавод                    |
| РК  | -районная котельная                | ГРП | -газорегуляторный пункт        |

|           |                               |
|-----------|-------------------------------|
| ①         | -номер квартала               |
| F=3,5 га  | -площадь квартала             |
| N=795 чел | -число жителей                |
| Г1        | -газопровод низкого давления  |
| Г2        | -газопровод среднего давления |

|                                                    |               |      |         |                                                         |       |
|----------------------------------------------------|---------------|------|---------|---------------------------------------------------------|-------|
| КазННТУ.6В07302.36-03.2022.ДП                      |               |      |         |                                                         |       |
| Газоснабжение северо-западного района г. Караганды |               |      |         |                                                         |       |
| Изм                                                | Код.№         | Лист | Масштаб | Результат                                               | Дата  |
| Зав.кафедры                                        | Алимова К.К.  | 1    | 1:2000  | 11.05                                                   | 11.05 |
| Нормоконтр.                                        | Хойшиев А.И.  | 1    | 1:2000  | 11.05                                                   | 11.05 |
| Руководит.                                         | Алимова К.К.  | 1    | 1:2000  | 11.05                                                   | 11.05 |
| Консультант                                        | Алимова К.К.  | 1    | 1:2000  | 11.05                                                   | 11.05 |
| Исполнитель                                        | Торкешбаев Д. | 1    | 1:2000  | 11.05                                                   | 11.05 |
| Основная часть                                     |               |      |         | Страница                                                | Лист  |
|                                                    |               |      |         | У                                                       | 1     |
|                                                    |               |      |         |                                                         | 5     |
| Генеральный план района города М 1:2000            |               |      |         | ИДис имени Т.К. Басенова<br>Кафедра ИСиС<br>ОП СИ 19-1р |       |



РАСЧЕТНАЯ СХЕМА ГАЗОПРОВОДОВ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ



Условные обозначения



Техника безопасности при эксплуатации и обслуживании ГРП

- Требования безопасности перед началом работы
1. Перед началом работ производится инструктаж о последовательности выполнения предстоящих работ.
  2. Проверка комплектности и исправности инструмента.
  3. Проверка индивидуальных средств защиты.
  4. Проверка помещения газорегуляторного пункта.
  5. Проверка отсутствия опасной концентрации газа приборами.

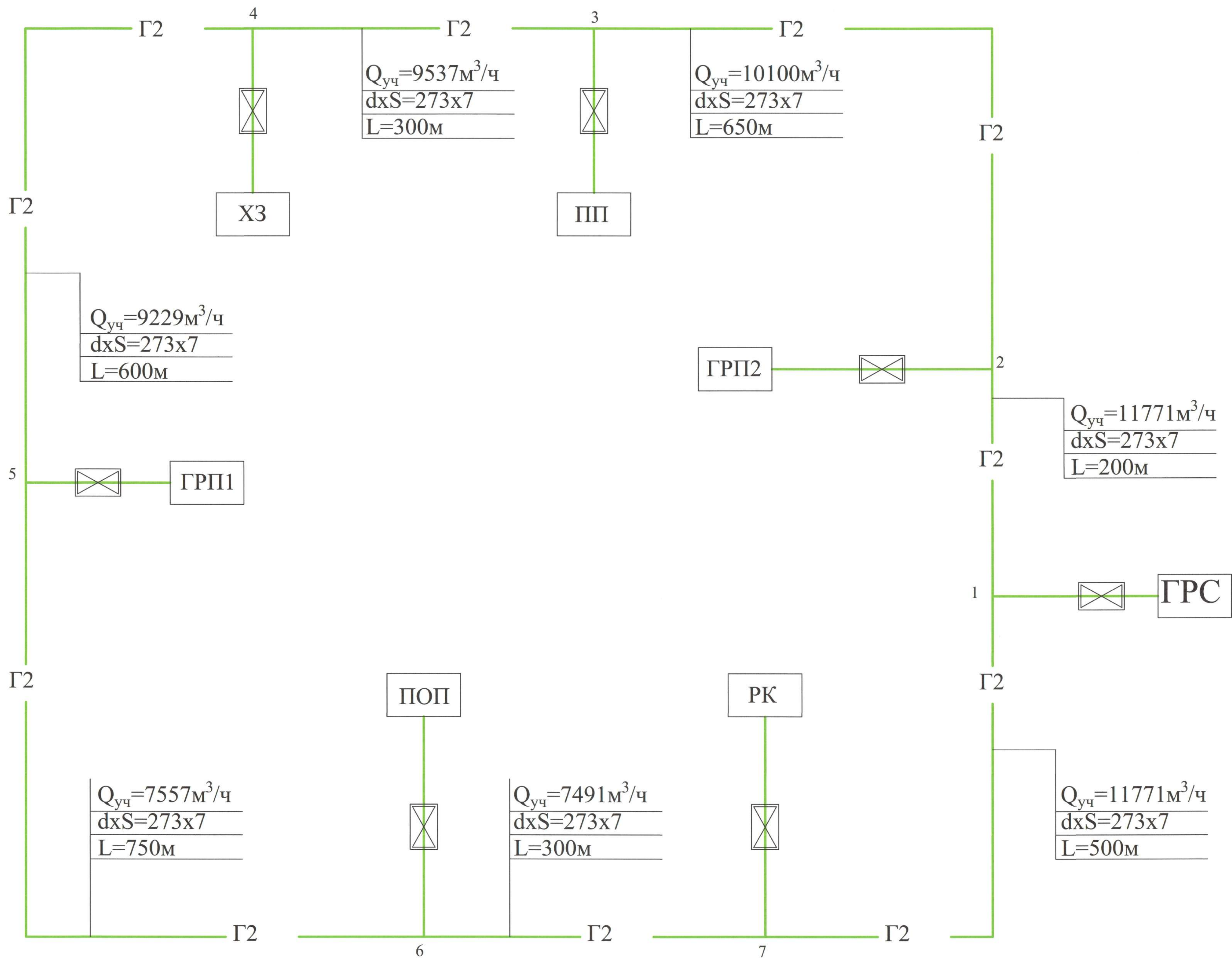
Требования безопасности во время работы

1. Во время выполнения ремонтных работ в помещении газорегуляторного пункта организован непрерывный надзор с улицы в открытую дверь. Для этой цели из бригады рабочих назначается дежурный, в обязанности которого входит: неотлучно находиться у входа в помещение газорегуляторного пункта, держат связь с работающими в помещении и наблюдает за их состоянием.
  2. При вскрытии фильтра кассета с фильтрующей массой с целью исключения воспламенения необходимо немедленно выноситься из помещения и разборка кассеты производится вне помещения.
  3. Плотность на фланцевых и резьбовых соединениях и арматуре проверяется мыльной эмульсией. В случае обнаружения утечек газа определяется место утечки и принимаются меры по их немедленному устранению. При обнаружении утечек газа на соединениях и сальных задвижках на газопроводах среднего и высокого давления в газорегуляторном пункте давления газа в ремонтируемых участках газопроводов, предварительно снижается до минимальных размеров, обеспечивающих бесперебойную работу потребителей. Сбросные предохранительные клапана настроены на срабатывание плюс 15% от рабочего давления.
  4. Переход на газоснабжение потребителей через линию байпаса производится только на период, необходимый для ремонта арматуры или газового оборудования газорегуляторного пункта. При работе через байпас под особым контролем должно находиться регулирование давления газа на выходе из газорегуляторного пункта.
- Во время выполнения профилактических работ газорегуляторного пункта
5. Работы по ремонту электрооборудования, смены электроламп, производятся только при снятом напряжении. Применять только переносные светильники только во взрывоопасном исполнении.
  6. Снаружи газорегуляторного пункта, на видном месте имеются предупредительные надписи "Огнеопасно".

|             |              |       |      |         |       |                                                              |                                                         |      |        |
|-------------|--------------|-------|------|---------|-------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------|--------|
|             |              |       |      |         |       | КазННТУ.6В07302.36-03.2022.ДП                                |                                                         |      |        |
|             |              |       |      |         |       | Газоснабжение <b>северо-западного</b><br>района г. Караганды |                                                         |      |        |
|             |              |       |      |         |       | Основная часть                                               | Стадия                                                  | Лист | Листов |
|             |              |       |      |         |       |                                                              | у                                                       | 2    |        |
|             |              |       |      |         |       | Расчетная схема газопроводов низкого<br>давления М 1:2000    | ИАНС имени Т.К. Басенова<br>Кафедра ИСиС<br>ОП СИ 19-1р |      |        |
| Изм.        | Код №        | Лист  | Мод. | Реквиз. | Дата  |                                                              |                                                         |      |        |
| Зав.кафедры | Алимова К.К. | 11.09 |      |         | 11.09 |                                                              |                                                         |      |        |
| Нормоконтр. | Хойшиев А.Н. | 11.09 |      |         | 11.09 |                                                              |                                                         |      |        |
| Руководит.  | Алимова К.К. | 11.09 |      |         | 11.09 |                                                              |                                                         |      |        |
| Консультант | Алимова К.К. | 11.09 |      |         | 11.09 |                                                              |                                                         |      |        |
| Исполнитель | Торкенов Д.  | 11.09 |      |         | 11.09 |                                                              |                                                         |      |        |



РАСЧЕТНАЯ СХЕМА ГАЗОПРОВОДОВ СРЕДНЕГО ДАВЛЕНИЯ



Условные обозначения

- Г2 - газопровод среднего давления
- Задвижка в прямоугольном колодце
- 3 - номер узла

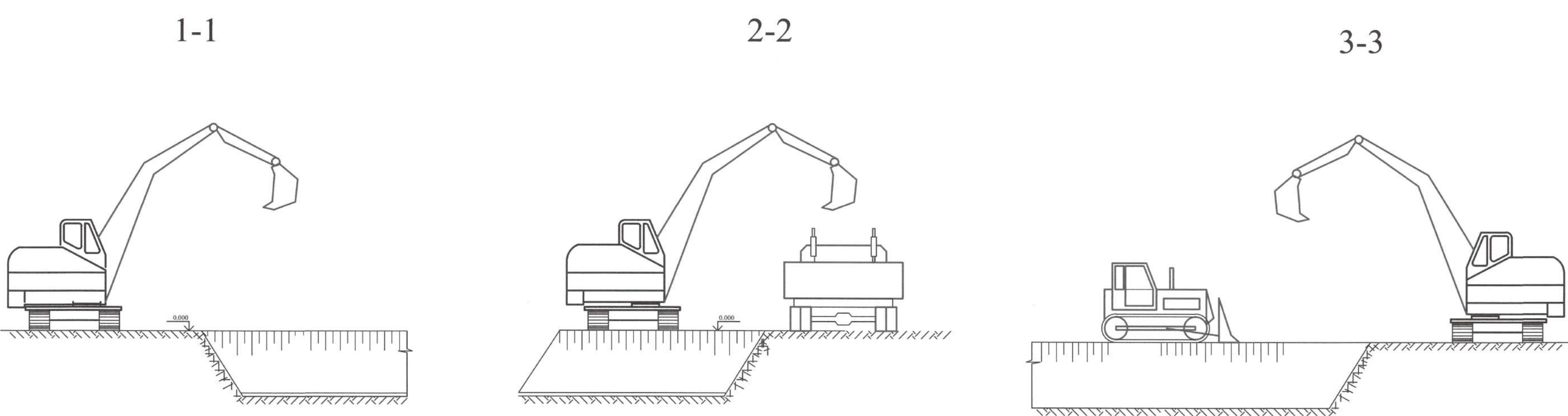
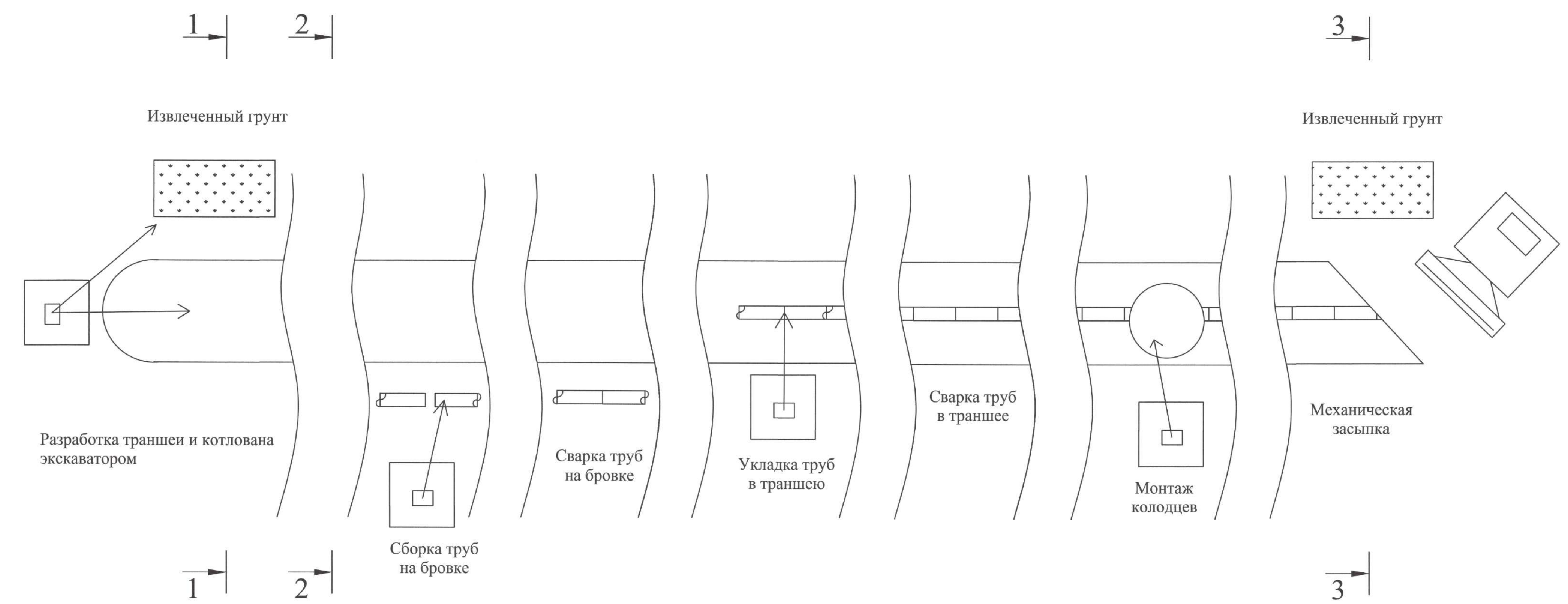
- ПП - промышленное предприятие
- ПОП - предприятие общественного питания
- РК - районная котельная
- ГРС - газораспределительная станция
- ХЗ - хлебозавод
- ГРП - газорегуляторный пункт

- Qyч=11771м³/ч - расход газа на участках
- dxS=273x7 - диаметр газопровода
- L=200м - длина газопровода

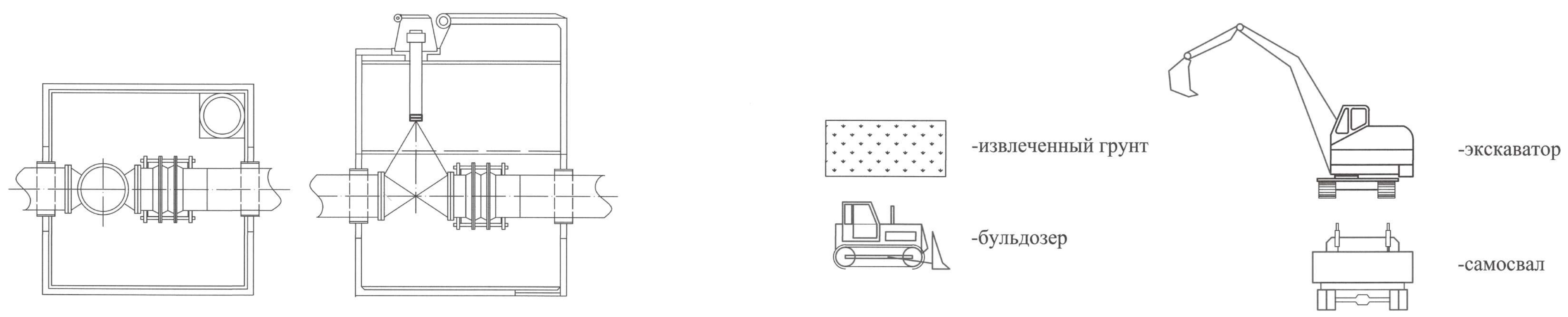
|               |               |      |         |         |       |                                                         |          |      |        |
|---------------|---------------|------|---------|---------|-------|---------------------------------------------------------|----------|------|--------|
|               |               |      |         |         |       | КазНИТУ.6В07302.36-03.2022.ДП                           |          |      |        |
|               |               |      |         |         |       | Газоснабжение северо-западного района г. Караганды      |          |      |        |
| Изм.          | Код №         | Лист | Масштаб | Рисунки | Дата  | Основная часть                                          | Страница | Лист | Листов |
| Зав. кафедрой | Алимова К.К.  | 1    | 1:100   | 11.05   | 11.05 | У                                                       | 3        |      |        |
| Нормоконтр.   | Хойшиев А.Н.  | 1    | 1:100   | 11.05   | 11.05 |                                                         |          |      |        |
| Руководит.    | Алимова К.К.  | 1    | 1:100   | 11.05   | 11.05 |                                                         |          |      |        |
| Консультант   | Алимова К.К.  | 1    | 1:100   | 11.05   | 11.05 |                                                         |          |      |        |
| Исполнитель   | Торсанбаев Д. | 1    | 1:100   | 11.05   | 11.05 |                                                         |          |      |        |
|               |               |      |         |         |       | Расчетная схема газопроводов среднего давления М 1:2000 |          |      |        |
|               |               |      |         |         |       | ИЛАС имени Т.К. Басенова Кафедра ИСиС О/П СИ 19-1р      |          |      |        |



СТРОЙГЕНПЛАН



Условные обозначения



Техника безопасности при эксплуатации одноковшового экскаватора

- 1 При работе экскаватор должен стоять на горизонтальной площадке, которую предварительно выравнивают.
- 2 При погрузке грунта в автотранспорт запрещается перемещать ковш над кабиной шофера.
- 3 При разработке грунта запрещается поворачивать наполненный ковш до выхода последнего из забоя.
- 4 При наличии людей в опасной зоне запрещается начинать работу экскаватора
- 5 При работающем двигателе запрещается проводить ТО экскаватора.
- 6 При поднятом ковше не разрешается проводить регулировку тормозов.
- 7 Перед кратковременной остановкой экскаватора машинист должен опустить ковш на грунт. Перед длительной остановкой необходимо стрелу установить вдоль оси экскаватора, а ковш опустить на грунт.

Техника безопасности при эксплуатации бульдозера

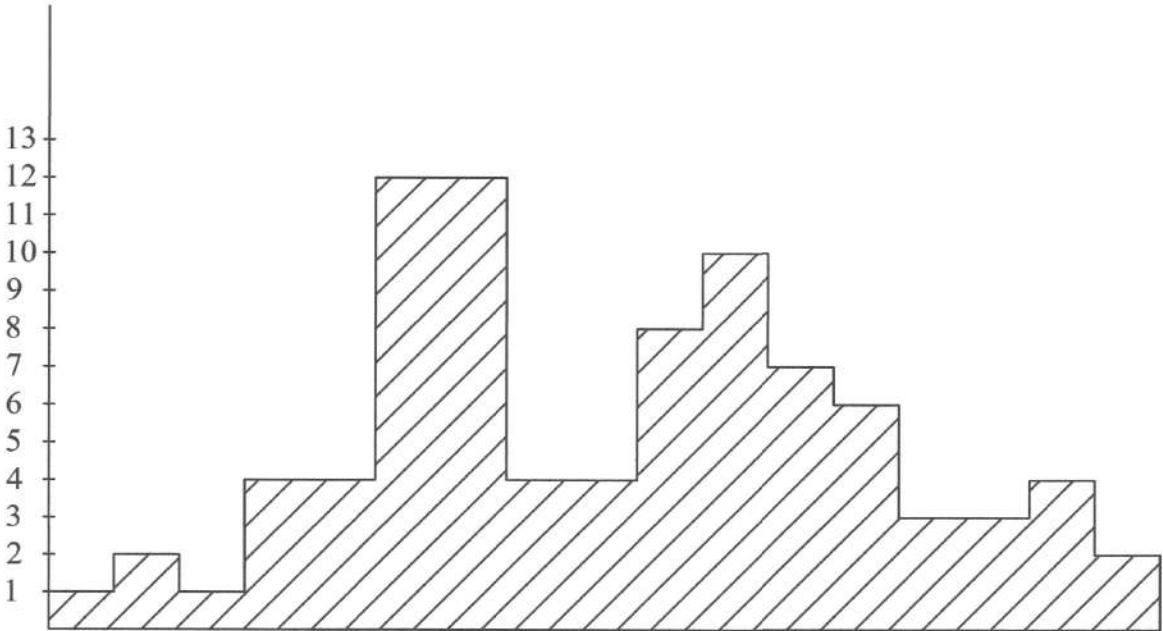
- При работе бульдозера необходимо соблюдать следующие требования:
- 1 останавливать машину, если перед режущей кромкой отвала встретилось препятствие, которое бульдозер преодолеть не может;
  - 2 не выдвигать нож отвала за бровку откоса;
  - 3 опускать на землю отвал при его очистке или ремонте;
  - 4 не приближаться гусеницами к бровке свеженасыпанной насыпи ближе, чем на 1 м.
  - 5 Машину оставленную при работающем двигателе необходимо надежно затормозить.
  - 6 Запрещается оставлять бульдозер с работающим двигателем.
- Бульдозеристу запрещается:
- 1 Начинать движение бульдозера без подачи предупредительного сигнала;
  - 2 Выходить из кабины бульдозера во время его движения;
  - 3 Употреблять спиртные напитки.

|             |       |              |       |         |       |                                                              |                                                          |      |        |
|-------------|-------|--------------|-------|---------|-------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|--------|
|             |       |              |       |         |       | КазННТУ.6В07302.36-03.2022.ДП                                |                                                          |      |        |
|             |       |              |       |         |       | Газоснабжение <b>северо-западного</b><br>района г. Караганды |                                                          |      |        |
| Изм.        | Код № | Лист         | Молот | Рисунки | Дата  | Технология строительного производства                        | Стандия                                                  | Лист | Листов |
| Зав.кафедры |       | Алимова К.К. |       |         | 11.09 |                                                              | у                                                        | 4    |        |
| Нормоконтр. |       | Хойшиев А.Н. |       |         | 11.09 | Стройгенплан М 1:2000                                        | НадС имени Т.К. Басенова<br>Кафедра ИСиС<br>О/П СИ 19-1р |      |        |
| Руководит.  |       | Алимова К.К. |       |         | 11.09 |                                                              |                                                          |      |        |
| Консультант |       | Алимова К.К. |       |         | 11.09 |                                                              |                                                          |      |        |
| Исполнитель |       | Торкенов Д.  |       |         | 11.09 |                                                              |                                                          |      |        |



КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

| № П/П | Наименование работ                                                                                         | Ед. изм. | Объем работ | Норма времени чел.ч. | Затра ты труда чел. дн. | Состав звена                                       | Кол- во смен | Про долж дней | Рабочие дни |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|----------------------|-------------------------|----------------------------------------------------|--------------|---------------|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
|       |                                                                                                            |          |             |                      |                         |                                                    |              |               |             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
|       |                                                                                                            |          |             |                      |                         |                                                    |              |               | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 1     | Срезка растительного слоя бюльдоз. ДЗ-8                                                                    | 1000м²   | 66          | 0,84                 | 6,93                    | Машинист бр.                                       | 2            | 1,25          | —           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2     | Предварительная планировка площадей бульдозером ДЗ-8                                                       | 1000м²   | 66          | 0,29                 | 2,4                     | Машинист бр.                                       | 2            | 0,5           | —           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3     | Разработка траншей экскаватором,обору-дованным обратной лопатой ЭТЦ-402                                    | 100м³    | 39,27       | 1,6                  | 7,85                    | Машинист бр.                                       | 2            | 2,25          |             |   | — | — | — |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 16    | Монтаж и демонтаж оборудования для прокола грунта                                                          | 1уст.    | 1           | 24,5                 | 3                       | Монтажник нар. труб. 6,4,3 разр.                   | 2            | 2,25          |             |   |   | — | — | — |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 17    | Прокол грунта                                                                                              | 1м       | 20          | 1,4                  | 3,5                     | Монтажник нар. труб. 5,4,3 разр.                   | 2            | 0,25          |             |   |   |   | — |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 4     | Подчистка дна траншеи вручную (разработка грунта 2 землекопами 3-го разр., перекидка 2 землек. 1-го разр.) | 1м³      | 231         | 0,97                 | 28                      | 3 землекопа 3 разр. 3землекопа 1 разр.             | 2            | 1,5           |             |   |   |   |   | — |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 9     | Устройство и разработка временных мостов                                                                   | 1м³      | 195         | 0,94                 | 23                      | 2 Плотника 2 разр.                                 | 2            | 1             |             |   |   |   |   |   | — |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 10    | Устройство песчаного основания в траншее                                                                   | 1м³      | 231         | 0,9                  | 26                      | 2 зв. 1 зв. состоит 2 монтаж. нар. труб. 3 2 разр. | 2            | 2,25          |             |   |   |   |   |   | — | — | — |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 11    | Сборка труб в звенья на бровкетраншеи                                                                      | 1м       | 3300        | 0,04                 | 16,5                    | Монтажник нар. труб. 5,3 разр.                     | 2            | 1,25          |             |   |   |   |   |   |   | — | — |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 12    | Укладка звеньев труб в траншею                                                                             | 1м       | 3300        | 0,11                 | 45,4                    | Монтаж. 5разр. 2монтаж. 4,3 разр.                  | 2            | 1,5           |             |   |   |   |   |   |   |   | — | —  |    |    |    |    |    |    |    |
| 13    | Прихватка стыков трубопровода                                                                              | 1ст.     | 330         | 0,06                 | 2,47                    | 3 электросвар. руч 6 разр                          | 2            | 0,25          |             |   |   |   |   |   |   |   |   |    | —  |    |    |    |    |    |    |
| 14    | Электросварка стыков на бровке                                                                             | 1ст.     | 330         | 1,4                  | 57,7                    | 3 электросвар. руч 5 разр                          | 2            | 2,75          |             |   |   |   |   |   |   |   | — | —  | —  |    |    |    |    |    |    |
| 15    | Электросварка стыков в траншее                                                                             | 1ст.     | 330         | 1,58                 | 65,2                    | Электрсвар. 5 разр.                                | 2            | 2,25          |             |   |   |   |   |   |   |   |   | —  | —  | —  |    |    |    |    |    |
| 18    | Укладка трубы в футляр                                                                                     | 1м       | 30          | 0,48                 | 1,8                     | Монтажник нар. труб. 5,4,3 разр.                   | 2            | 0,25          |             |   |   |   |   |   |   |   |   |    | —  |    |    |    |    |    |    |
| 19    | Заделка кромок футляра                                                                                     | 1фут.    | 1           | 2,3                  | 10,2                    | Изолиров. 4,3 разр.                                | 2            | 0,25          |             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | —  |    |    |    |    |    |
| 20    | Антикоррозионная изоляция стыков                                                                           | 1ст.     | 330         | 0,44                 | 18,15                   | Изолировщик термоиз. 4 разр. 2,3 разр.-1           | 2            | 1             |             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | —  |    |    |    |    |    |
| 21    | Испытание трубопровода                                                                                     | 1м       | 3300        | 0,2                  | 82,5                    | Монтажник нар. труб. 5 разр.                       | 2            | 3,5           |             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | —  | —  | —  | —  |    |    |
| 5     | Обратная засыпка с трамбованием вруч.                                                                      | 1м³      | 861         | 0,79                 | 85                      | 4 зв. Землекоп. 2разр. 3Емлекоп 1 разр.            | 2            | 3             |             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | —  | —  | —  |    |    |
| 6     | Мех. засыпка бульдозером ДЗ-8                                                                              | 100м³    | 34,52       | 0,35                 | 1,51                    | Машинист бр.                                       | 2            | 0,5           |             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    | —  |    |    |
| 7     | Планировка бульдозером ДЗ-8                                                                                | 1000м²   | 66          | 0,29                 | 2,4                     | Машинист бр.                                       | 2            | 0,5           |             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    | —  |    |    |
| 8     | Рекультивации земли бульдоз.                                                                               | 1000м²   | 66          | 0,38                 | 3,14                    | Машинист бр.                                       | 2            | 0,75          |             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    | —  |    |



Техника безопасности и охрана труда

1. Техника безопасности при производстве земляных работ:
  - во время прохождения рвов с уклонами нужно придерживаться правил безопасности, в которых установлен угол уклона. Состояние уклона надо проверять каждую смены. При выявлении трещин, останавливаются работы и уменьшается угол уклона;
  - во время прохождения выемок экскаватором запрещено нахождение людей на верней части забоя и в радиусе пяти метров. Насыпь грунта должна быть дальше полуметра от края выемки. Погрузка грунта осуществляется в специальные машины с бокового или заднего борат, исключая проход ковша через кабину водителя;
  - при выявлении подземных препятствий, не указанных в проекте, работы нужно остановить, для выяснения характера препятствия.
2. Техника безопасности при погрузке и разгрузке грузов:
  - при использовании автомобильного транспорта должны соблюдаться «Правила техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта»;
  - все автомобили перед началом смены должны проходить технический осмотр во избежание неисправности;
  - погрузочная территория должна располагаться под углом пять градусов.
3. Техника безопасности при монтажных работах:
  - запрещается использовать элементы монтажа, находящиеся в поднятом на больше тридцати сантиметров состоянии над местом монтажа. Запрещено выполнение иных видов операций в диапазоне работы крана;
  - на все подъемные краны должны быть паспорта и журналы учета их технического состояния. Состояния пути и ширину колес башенного крана проверяют каждый день .
4. Техника безопасности при укладке трубопровода:
  - прежде чем приступить к монтажу трубопровода, необходимо проверить состояние траншеи;
  - перед спуском рабочих в траншеи, котлованы мастер должен проверить отсутствие в них вредных и взрывоопасных газов;
  - в темное время суток ограждение должно иметь идеальное освещение. В местах пересечения швов устанавливаются прочные мосты с ограждением в виде барьеров;
  - для спуска людей в траншеи нужно ставить лестницы шире 0,75м с перилами.

|             |                |      |       |         |       |                                                              |                                                         |      |        |
|-------------|----------------|------|-------|---------|-------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------|--------|
|             |                |      |       |         |       | КазННТУ.6В07302.36-03.2022.ДП                                |                                                         |      |        |
|             |                |      |       |         |       | Газоснабжение <b>северо-западного</b><br>района г. Караганды |                                                         |      |        |
| Изм         | Код №          | Лист | Меток | Роспись | Дата  | Технология строительно-монтажных работ                       | Стадия                                                  | Лист | Листов |
| Зав.кафедры | Алимова К.К.   |      |       |         | 11.09 |                                                              | У                                                       | 5    |        |
| Нормоконтр. | Хойшиев А.Н.   |      |       |         | 11.09 |                                                              |                                                         |      |        |
| Руководит.  | Алимова К.К.   |      |       |         | 11.09 |                                                              |                                                         |      |        |
| Консультант | Алимова К.К.   |      |       |         | 11.09 |                                                              |                                                         |      |        |
| Исполнитель | Торкенабаев Д. |      |       |         | 11.09 | Календарный график производства работ                        | ИАНС имени Т.К. Басенова<br>Кафедра ИСиС<br>ОП СИ 19-1р |      |        |