



Государственная лицензия №21034410

## РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

«Газоснабжение станции технического обслуживания в г. Астана,  
р-н "Байконур", пер. Камкалы, зд. 20»

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

067-23-ПЗ

ДИРЕКТОР



Ликеров М.Т.

Уральск – 2023 г.

**Состав рабочего проекта:**

- 1) Том I – Общая пояснительная записка;
- 2) Том II – Чертежи;  
- Альбом 1. Наружное газоснабжение.
- 3) Том III – Проект организации строительства;
- 4) Том IV – Отчет инженерных изысканий;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

# СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

№№ п/п	Наименование	Стр
	ПАСПОРТ ПРОЕКТА	
1	<b>ОБЩАЯ ЧАСТЬ</b>	
1.1	Основание для разработки проекта	
1.2	Общая характеристика объекта	
1.3	Физико-географические условия	
1.5	Архитектурно-строительная часть	
2	<b>Инженерно-коммуникационные сети</b>	
2.1	Газопровод	
2.2	Защита от коррозии	
2.3	Молниезащита	
2.4	Метод горизонтального направленного бурения.	
3	<b>Управление производством, организация условий и охраны труда. Общие положения. Организация строительного производства</b>	
4	<b>Строительно-монтажные работы</b>	
5	<b>Мероприятия по охране труда и технике безопасности</b>	
6	<b>Мероприятия по предупреждению возникновения аварийных ситуаций</b>	
7	<b>Мероприятия по вопросам соблюдения требований закона РК «О гражданской защите».</b>	
8	<b>Мероприятия по защите окружающей среды от загрязнения выбросами в атмосферу, организация санитарно-защитной зоны</b>	
9	<b>Список использованной литературы</b>	
	<b>Приложения</b>	

Инв № подл

Подпись и дата

Взам.инв№

изм.

Кол.

Лист

№док

Подпись

Дата

Таблица ТЭП

п.п №	Наименование показателей	Ед. изм.	Количество
1	Максимальный расход газа	м <sup>3</sup> / час	150
2	ГРПШ-13-2ВУ1 на базе регулятора – РДГ-50В, с обогревом ОГШН	шт	1
3	ГРПШ-13-2НУ1 на базе регулятора – РДГ-50Н, с измерительным комплексом, с обогревом ОГШН	шт	1
4	Протяженность газопровода		
	Г2 (0,3МПа)	м	3558

Инв № подл	Подпись и дата	Взам.инв№

изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата

017-23-ПЗ

1. **Наименование проекта:** Разработка ПСД «Газоснабжение станции технического обслуживания в г. Астана, р-н "Байконыр", пер. Камкалы, зд. 20»
2. **Заказчик:** Анипов Асет Казкенович.
3. **Генпроектировщик:** ТОО «ARLAN-BM» (Государственная лицензия от 29.12.2021 года № 21034410, выданная ГУ «Управление государственного архитектурно-строительного контроля Западно-Казахстанской области». Акимат Западно-Казахстанской области).

Технические решения принятые в проекте соответствуют государственным и межгосударственным нормативам действующим в Республике Казахстан

Главный инженер проекта

Ликеров М.Т.

Инва № подл	Подпись и дата	Взам. инв №

изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

017-23-ПЗ

ЛИСТ

4

## 1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ.

### 1.1. Основание для разработки рабочего проекта

Рабочий проект разработан на основании:

- Задание на проектирование;
- Технические условия №01-гор-2023-0000003067 от 17.10.2023г. выданным АО «КазТрансГаз Аймак»;

### 1.2 Общая характеристика объекта.

Разработка ПСД «Газоснабжение станции технического обслуживания в г. Астана, р-н "Байконыр", пер. Камкалы, зд. 20»

\_(наименование предприятия)

Проект относится к II (нормального) уровня ответственности технически несложный.

Предприятие расположено: г. Астана

Геологический разрез территории предприятия представлен: Суглинок, глина.

(наименование грунтов, краткая характеристика просадочных, пучинистых, набухающих, свойства)

Климатический район IV

Грунтовые воды вскрыты на глубине 3,0м.

Зона промерзания грунта 1,20м

Условное расчетное давление на грунты: -суглинок -1,80 МПа, глина – 1,74МПа.

(наименование грунта)

### 1.3 Физико-географические условия

#### 1.3.1 Климат

Исследуемая территория относится к IV климатическому подрайону, согласно схематической карте климатического районирования для строительства СП РК 2.04-01-2017.

Климат резко континентальный и засушливый. Зима холодная и продолжительная с устойчивым снежным покровом, значительными скоростями ветра и частыми метелями. Лето сравнительно короткое, но жаркое. Район относится к зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения, довольно большая сухость воздуха.

Температура. Годовой ход температур воздуха характеризуется устойчивыми сильными морозами в зимний период, интенсивным нарастанием тепла в короткий весенний сезон и жарой в течение короткого лета.

Среднемесячная температура воздуха изменяется от -15,1 до +20,7°C (см. табл. 2). Самыми холодными месяцами являются зимние (декабрь-февраль), теплыми – летние (июнь-август).

Таблица 2 – Средняя месячная и годовая температура воздуха

Средняя температура по месяцам, в °C												средне- годовая
I:	II:	III:	IV:	V:	VI:	VII:	VIII:	IX:	X:	XI:	XII:	
-15,1	-14,8	-7,7	+5,4	+13,8	+19,3	+20,7	+18,3	+12,4	+4,1	-5,5	-12,1	3,2

В холодный период значительные переохлаждения отмечаются в ночные часы суток, поэтому меры защиты от переохлаждения сводятся к теплозащите помещений.

Абсолютная минимальная температура

-51,6°C

Взам.инв№

Подпись и дата

Инв № подл

изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата

017-23-ПЗ

ЛИСТ

5

Абсолютная максимальная температура	+41,6°C
Температура наружного воздуха наиболее холодных суток	
обеспеченностью 0,92	-35,8°C
обеспеченностью 0,98	-40,2°C
Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки	
обеспеченностью 0,92	-31,2°C
обеспеченностью 0,98	-37,7°C

Продолжительность периода со среднесуточной температурой <0°C – 161 суток (см. табл.3).

Таблица 3 – Продолжительность периодов и температуры воздуха

Средняя продолжительность (сут.) и температуры воздуха (°C) периодов со средней суточной температурой воздуха, °C, не выше						Дата начала и окончания отопительного периода (период с температурой воздуха не выше 8°C)	
0		8		10			
продолжит.	t°	продолжит.	t°	продолжит.	t°	начало	конец
161	-10,0	209	-6,3	221	-5,5	29.09	26.04

Средняя за месяц и год амплитуды температуры наружного воздуха приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Средняя за месяц и год амплитуды температуры воздуха

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
9,0	9,8	9,6	10,7	13,2	13,2	12,4	12,8	12,8	9,8	7,9	8,5	10,8

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов определена по формуле (1), согласно СП РК 5.01-102-2013:

$$d_{fn}=d_0 \sqrt{M_t}, \quad (1)$$

где  $d_0$  – величина, принимаемая равной, м, для:

- суглинков и глин – 0,23;
- супесей, песков мелких и пылеватых – 0,28;
- песков гравелистых, крупных и средней крупности – 0,30;
- крупнообломочных грунтов – 0,34.

$M_t$  – безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений отрицательных температур за зиму в данном районе (принят равным 55,2 по СП РК 2.04-01-2017, пункт Астана (Астана)).

Результаты подсчетов сведены в нижеследующую таблицу 5. Таблица 5 – Нормативная глубина промерзания.

Инва.инв№	
Подпись и дата	
Инва.№ подл	

изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата

Нормативная глубина промерзания грунтов, в м			
суглинков и глин	супесей, песков мелких и пылеватых	песков гравелистых, крупных и средней крупности	крупнообломочных грунтов
1,71	2,08	2,23	2,53

Глубина проникновения нулевой изотермы 0°С в грунт под естественной поверхностью приведена в нижеследующей таблице 6.

Таблица 6 – Глубина проникновения нулевой изотермы 0°С

Глубина проникновения нулевой изотермы 0°С в грунт, в м			
суглинки и глины	супеси, пески мелкие и пылеватые	пески гравелистые, крупные и средней крупности	крупнообломочные грунты
1,88	2,29	2,45	2,78

Средняя глубина нулевой изотермы из максимальных за год составляет 142 см, согласно СП РК 2.04-01-2017. Осадки. Среднее количество атмосферных осадков, выпадающих за год, составляет 319 мм. По сезонам года осадки распределяются неравномерно. Наибольшее количество осадков выпадает в теплый период года (апрель-октябрь) – 220 мм, наименьшее в холодный период – 99 мм.

Средний суточный максимум осадков за год составляет 28 мм, наибольший суточный максимум за год – 86 мм.

Среднегодовая высота снежного покрова составляет 22 мм, запас воды в снеге

67 мм. В распределении снежного покрова на описываемой территории какой-либо закономерности не наблюдается. Снежный покров появляется в первой декаде ноября. Устойчивый снежный покров устанавливается обычно через 20-30 дней после его появления. Средняя высота снежного покрова из наибольших декадных за зиму составляет 27,2 см, максимальная из наибольших декадных – 42,0 см. Количество дней со снежным покровом в году – 147.

Согласно карте районирования (Приложение В, НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017) номер района по весу снегового покрова – III, снеговая нагрузка на грунт – 1,5 кПа.

Влажность воздуха. Наименьшее значение величины абсолютной влажности в январе-феврале (1,7÷1,8 мб), наибольшее – в июле (12,7 мб), (см. табл. 7).

Таблица 7 – Средняя за месяц абсолютная влажность наружного воздуха

Абсолютная влажность по месяцам, мб											
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1,7	1,8	2,8	5,5	8,0	10,9	12,7	11,4	8,1	5,4	3,2	2,1

Наименьшая относительная влажность бывает в летние месяцы (53÷57%), наибольшая – зимой (77÷79%), среднегодовая величина относительной влажности составляет 67% (см. табл. 8).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата



Таблица 8 – Средняя за месяц и год относительная влажность

Относительная влажность по месяцам, %												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
78	77	79	64	54	53	59	57	58	68	80	79	67

Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч. для самого холодного месяца (января) составляет 74% и для самого теплого месяца (июля) – 43%.

Наиболее высокий дефицит влажности наблюдается в июне-июле (12,2-12,4 мб), низкий – в декабре-феврале (0,3-0,4 мб). Среднегодовая величина влажности составляет 4,8%. Годовое испарение с водной поверхности 680 мм, с поверхности почвы – 280 мм.

Ветер. Для исследуемого района характерны частые и сильные ветры, преимущественно северо-восточного (за июнь-август) и юго-западного (декабрь- февраль) направлений (см. рис. 1).

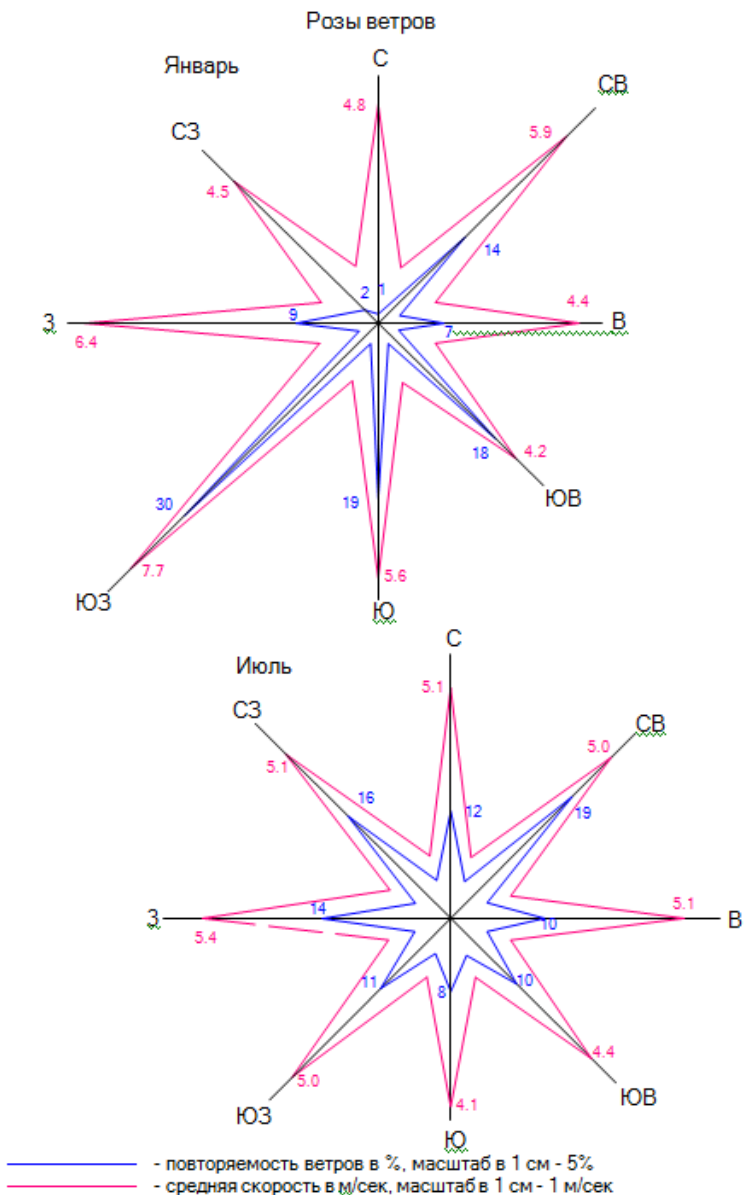


Рисунок 1 – Розы ветров г. Астана (г. Астана)

Инв.инв№	
Подпись и дата	
Инв.№ подл	

изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

Повторяемость направлений ветра (числитель), %									
Средняя скорость ветра по направлениям (знаменатель), м/сек									
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
Январь	1/4,8	14/5,9	7/4,4	18/4,2	19/5,6	30/7,7	9/6,4	2/4,5	11
Июль	12/5,1	19/5	10/5,1	10/4,4	8/4,1	11/5	14/5,4	16/5,1	13

Средняя скорость за отопительный период составляет 3,8 м/с, максимальный из средних скоростей по румбам в январе – 7,2 м/с, минимальная из средних скоростей по румбам в июле – 2,2 м/с. Один раз в 5 лет возможна скорость ветра 31 м/сек, в 10 лет – 35 м/сек, в 100 лет – 40 м/сек.

В летние месяцы ветры имеют характер суховеев. Количество дней с ветром в году составляет 280-300. Среднее число дней со скоростью  $\geq 10$  м/с при отрицательной температуре воздуха равен 4. Повторяемость штилей за год – 5%.

Согласно карте районирования (Приложение Ж, НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017) ветровой район – IV. По карте районирования территории РК по базовой скорости ветра (см. Приложение Ж) давление ветра для IV ветрового района  $q_b=0,77$  кПа.

Опасные атмосферные явления. Среднее число дней с атмосферными явлениями за год приведено в таблице 9.

Таблица 9 – Среднее число дней с атмосферными явлениями за год

Пыльная буря	Туман	Метель	Гроза
4,8	23	26	24

Солнечное сияние и солнечная радиация. Продолжительность солнечного сияния (среднее число часов за месяц и за год) приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Продолжительность солнечного сияния

Средняя за месяц и за год продолжительность солнечного сияния, часы												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
108	141	192	245	310	332	330	300	231	152	99	92	2531

Оценивая основные факторы климата города, необходимо особое внимание уделить снижению радиационно-температурного воздействия источника перегрева. В городе обязательна солнцезащита, как территории строительного участка, так и зданий.

Солнцезащита может решаться озеленением. Желательно, чтобы зеленые насаждения занимали не менее 70% свободной территории. Высокий уровень благоустройства территории исключает пылеперенос в условиях очень сухого климата, высоких температур воздуха и почвы.

### 1.5 Архитектурно-строительная часть

Проект разработан для строительства газопровода завода в г. Астана, р-н "Байконыр", пер. Камкалы, зд. 20.

Полевые инженерные-геологические изыскания выполнялись 29 октября 2023 года ТОО «Гео-статус KZ».

Климатический подрайон IB.

- Район по весу снегового покрова- III, снеговая нагрузка на грунт – 1,5 кПа.
- Район по давлению ветра- IV,  $q_b=0,77$  кПа.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

Расчетная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки - - 23,44°C.

В геолого-литологическом строении площадки до глубины 10,0 м принимают следующие отложения:

Техногенные (искусственные) отложения – tIV

ИГЭ - 1 Насыпной грунт из суглинка, из суглинка, тугопластичной консистенции, строительного мусора и песка, залегает повсеместно от поверхности слоем мощностью 1,2 - 1,6 м, абсолютные отметки подошвы 345,24 - 345,98. Четвертичная система. Средне - верхнечетвертичные отложения (aQII-III)

ИГЭ - 2 Суглинок, коричневого цвета, тугопластичной консистенции, с прослойками песка мощность до 20 см, залегает повсеместно в виде слоя мощностью 1,3 - 1,9 м в интервале глубин от 1,2 до 3,2 м, абсолютные отметки подошвы 343,76 - 344,68. Каменноугольная система. Нижний карбон (eC1)

ИГЭ - 3 Глина, красно-коричневого цвета, твердой консистенции, с пятнами ожелезнения и омарганцевания, залегает повсеместно в виде слоя мощностью 6,8 - 7,5 м в интервале глубин от 2,5 до 10,0 м, абсолютные отметки подошвы 336,83 - 337,18.

Грунтовые воды вскрыты всеми скважинами на глубине от 4,5м до 5,0м, что соответствует абсолютным отметкам от 342,16м до 342,34м. Воды обладают напором, высота напора от 2,2м до 2,6м, что соответствует абсолютным отметкам пьезометрического уровня от 344,43м до 344,78м.

Нормативная глубина промерзания грунтов: - суглинок – 1,71.

Участок относится к II категории сложности инженерно-геологических условий.

Исследуемый район не сейсмоактивный, согласно СП РК 2.03-30-2017.

Согласно ГОСТ 25100-2011 грунты незасолены. Согласно СП РК 2.01-101-2013 грунты обладают сильной, средней и слабой сульфатной агрессией по отношению к бетону марки W4, W6 и W8 портландцементе; по степени агрессивности хлоридов на арматуру железобетонных конструкций, к бетону марки W4 и W6 – сильноагрессивные; к бетону марки W8 – среднеагрессивные.

Согласно СП РК 2.01-101-2013 грунты обладают высокой степенью коррозионной активности по отношению к конструкции из углеродистой стали.

Под подошвой фундаментов выполнить подготовку из щебня, толщиной 50мм.

Для фундаментов под стойки пробуривается скважина необходимого диаметра с помощью ямобура и заливается бетоном.

Для шкафных газорегуляторных пунктов (ГРПШ) приняты монолитные фундаменты высотой 900мм из бетона кл. C12/15 W4 F100 на сульфатостойком портландцементе по ГОСТ 22266-2013, с устройством щебеночной подготовки высотой 50мм. Крепление шкафных газорегуляторных пунктов к фундаменту выполняется болтами по ГОСТ 24379.1-2012, диаметром 20мм.

Для ГРПШ предусматривается ограждение, выполненного из сетки рабица по ГОСТ 5336-80 в рамке из горячекатаных уголков 50х50х5 по ГОСТ 8509-93, высотой 1600мм с калиткой. Полотно сетки растянуть на прутах из арматуры Ø6мм и приварить к внутренней стенке уголка. Стойки для крепления панелей выполнены из труб прямошовных Ø76х3,5 по ГОСТ 10704-91 с устройством монолитного фундамента. Внутри ограждения площадки имеют покрытие из щебня высотой 100мм. Соединение элементов ограждения выполнить ручной сваркой электродами Э-42 ГОСТ 9467-75.

Расположение площадок ГРПШ на местности см. планы газопроводов 2-21-ГСН.

Антикоррозионную защиту стальных конструкций осуществить двумя слоями эмали ПФ-115 по ГОСТ 6465-76\* по одному слою грунта ГФ-021 по ГОСТ 25129-82\*. Работы выполнить согласно СН РК 2.01-01-2013 "Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии" и СТ РК 3.035-2002 "Работы лакокрасочные. Требования безопасности". Внешний вид лакокрасочных покрытий должен соответствовать показателям V класса ГОСТ 9.032-72\*.

Изм. инв. №	Взам. инв. №
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

Строительные работы в зимнее время производить с соблюдением требований СН РК 5.03-07-2013 "Несущие и ограждающие конструкции", СН РК 5.01-01-2013 "Земляные сооружения, основания и фундаменты", СН РК 2.04-05-2014 "Изоляционные и отделочные покрытия".

2. ИНЖЕНЕРНО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ

2.1 ГАЗОСНАБЖЕНИЕ

Проектируемый газопровод предназначен для транспортировки природного газа с целью обеспечения природным газом станцию технического обслуживания в г. Астана, р-н "Байконыр", пер. Камкалы, зд. 20.

Согласно технического условия №01-гор-2023-0000003067 от 17.10.2023г. выданным АО «КазТрансГаз Аймак» подача природного газа предусматривается существующего подземного газопровода высокого давления (P=0,6МПа). Диаметр газопровода в точке подключения Ø530. Для понижения давления газа с P=0,6МПа на среднее Г2 P=0,3МПа устанавливается на месте врезки головной ГРПШ-13-2ВУ-1 с основной и резервной линиями редуцирования на базе 2-х регуляторов давления газа РДГ-50В, с обогревом в ограждении 5х3м.

Общий часовой расход газа – 150м3//час.

Теплотворная способность природного газа Qp=7600,0 Ккал/м3.

Максимально – часовой расход (потребность) и годовая поставка газа по заданным потребителям определены согласно Техническим условиям и по данным справки.

2.1.1 ТРАССА ГАЗОПРОВОДА.

Прокладка газопровода осуществляется в подземном исполнении на глубине не менее 1,0м до верха трубы из полиэтиленовых труб.

Общая протяженность трассы составляет – 3558м.

- среднее давление Г2, P=0,2МПа: ПЭ100 SDR11, Ø160х14,6мм по СТ РК ГОСТ Р 50838- 2011, L= 3558м.

Трасса газопровода проходит:

- Прокладка газопровода среднего давления P=0,3МПа осуществляется в подземном исполнении на глубине не менее 1м до верха трубы из полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR11 Ø160х14,6мм. Стальные трубы по ГОСТ 10704-91 Ø159х4,0мм применяются в надземных участках выхода из земли. Для снижения давления с 0,3МПа до рабочего P=0,005МПа на конце проектируемого газопровода устанавливается ГРПШ-13-2НУ1 на базе регулятора – РДГ-50Н.

Все пересечения выполнены согласно требованиям нормативной документаций действующей на территории РК.

Основные критерии, которыми обусловлено прохождение и месторасположения трассы следующие:

- Минимально-возможная протяженность трубопроводов.
- Возможность прокладки трубопроводов параллельно существующей дорожной сети и другим инженерным коммуникациям в одном техническом коридоре.
- Минимально – возможная отдаленность от попутных населенных пунктов и иных потребителей газового топлива.

Инва № подл	Подпись и дата	Взам.инв№
-------------	----------------	-----------

изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата

-Минимально-возможное прохождение трассы по непригодным к сельхоз/производству, или малоценным землям.

-Минимально-возможные пересечения существующих дорог, инженерных коммуникаций, водных преград и других естественных препятствий.

-Обеспечение нормальных условий эксплуатации и исключения возможности повреждения газопровода, путем выдерживания минимально-допустимых расстояний до инженерных сетей, зданий сооружений, действующих предприятий и автомобильных дорог.

-Установление охранной зоны газопровода, размеры которой и порядок производства в этих зонах сельскохозяйственных и других работ регламентируется в нормативных документах.

Изысканные и намеченные трассы газопроводов выбраны комиссионно из условия оптимального их прохождения от точки подключения до заданных потребителей, с учетом дальнейшего развития газопроводной сети, подключения газифицируемых в дальнейшем объектов и населенных пунктов, удобства обслуживания, расположения на пути следования естественных и искусственных препятствий, границ и интересов землепользователей и других заинтересованных организаций.

### Гидравлический расчет газопровода высокого давления

Удельные потери давления для самой протяженной трассы рассчитывают по формуле  $\Delta p_{1,1} \sum l$ .

Потери на местные сопротивления принимают равными 10% от потерь на трение.

Так как точка пересечения линий, соответствующих расходу и удельным потерям давления, на номограмме (рис.1) чаще всего находится между двумя диаметрами, то при постоянном расходе, передвигаясь к ближайшему из них, уточняют значение удельных потерь давления. Полученное значение удельных потерь давления умножают на длину расчетного участка и находят потери давления.

После подбора диаметра труб определяют степень использования расчетного перепада давлений:

$$\Delta p_{pp} - \sum \Delta p_i / \Delta p_{pp} \leq 0,1 \quad (5.5)$$

где,  $\sum \Delta p_i$  – сумма потерь давления от ГРП до самой удаленной точки распределительной газовой сети.

Если это неравенство не соблюдается, то выбирают другой диаметр газовой сети.

При расчете ответвлений из расчетного перепада давлений  $\Delta p_{pp}$  вычитают сумму потерь давления на общих участках и подбирают диаметры труб для остальных участков на полученную при этом разность.

Для расчёта движения газа по трубам берутся значения диаметра трубы, расходы топлива и потеря напора. Вычисляется в зависимости от характера движения. При ламинарном – расчёты производятся строго математически по формуле:

$$P_1 - P_2 = \Delta P = (32 * \mu * \omega * L) / D^2 \text{ кг/м}^2 \text{ (20)}, \text{ где:}$$

- $\Delta P$  – кг/см<sup>2</sup>, потери напора в результате трения;
- $\omega$  – м/сек, скорость движения топлива;
- $D$  – мм, диаметр трубопровода;
- $L$  – м, длина трубопровода;

Взам.инв№	
Подпись и дата	
Инв № подл	

изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата

- $\mu$  — кг сек/м<sup>2</sup>, вязкость жидкости.

При гидравлическом расчете номинальным давлением было принято 0,3МПа. Расход газа рассчитан с перспективой - 1500м<sup>3</sup>/час

ТАБЛИЦА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ГАЗОПРОВОДА СРЕДНЕГО ДАВЛЕНИЯ										
Плотность газа			г=	0,717	кг/куб.м.		Ризб в точке врезке,МПа		0,3	
Коэф. кин. вязкости			n=	0,0000145	кв.м./с					
Температура газа			t=	5	С		Абс. давление		Ризб,МПа	
№ п/п	Участок	Длина L (м)	Расч.дл. Lp (м)	Шерох. n (см)	Расход Q(куб.м/ч)	Диам.в н Двн (см).	Нач.дав. P1 (МПа)	Кон.дав. P2 (МПа)	Кон.дав. P2 (МПа)	Скорость газа, м/с
1	0-1	3558	3913,8	0,0007	1500	12,92	0,3000000	0,2397125	0,2397125	3913,8

### Расчет стандартного размерного отношения SDR для полиэтиленовых труб

Согласно п.4.2 МСП 4.03-103-2005 «Проектирование, строительство и реконструкция газопроводов с применением полиэтиленовых труб» толщина стенки полиэтиленовой (в том числе профилированной) трубы характеризуется стандартным размерным отношением номинального наружного диаметра к номинальной толщине стенки (SDR), который следует определять в зависимости от давления в газопроводе, марки полиэтилена и коэффициента запаса прочности по формуле (1).

$$2 * MRS$$

$$SDR = \frac{2 * MRS}{MOP * C} + 1$$

$$MOP * C$$

Где MRS – показатель минимальной длительной прочности полиэтилена, использованного для изготовления труб и соединительных деталей, МПа (для ПЭ80 и ПЭ 100 этот показатель равен 8,0 и 10,0 МПа, соответственно);

MOP – рабочее давление газа, соответствующее максимальному значению давления для данной категории газопровода, МПа;

C – коэффициент запаса прочности, выбираемый в зависимости от условий работы газопровода по МСН 4.03-01.2003.

1. Для расчета принимаем MRS + 10,0МПа; MOP – 0,3 МПа для газопровода среднего давления.

C– коэффициент запаса прочности должен быть не менее 2,5, согласно п.5.2.4 МСН 4.03-01-2003, принимаем 3,0..

Тогда,

$$2 * 10,0$$

$$SDR = \frac{2 * 10,0}{0,3 * 3,0} + 1 = 22,2 + 1 = 23,2$$

$$0,3 * 3,0$$

Принимаем из стандартного ряда полиэтиленовых труб, для среднего давления, ПЭ100 SDR 11.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№

Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата

### 2.1.3 КОНСТРУКТИВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГАЗОПРОВОДА

- На основании гидравлического и прочностного расчетов, в соответствии с МСП 4.03-103-2005 «Проектирование, строительство и реконструкция газопроводов с применением полиэтиленовых труб» и согласно СН РК 4.03-01-2011, условий задания на проектирование, сортамента труб выпускаемых заводами, инженерно-геологических и климатических условий для строительства от точки врезки до устанавливающего ГРПШ (0,3МПа/0,005МПа) прокладка осуществляется подземным способом из полиэтиленовых труб СТ РК ГОСТ Р 50838-2011 ПЭ100 SDR11 Ø160x14,6мм.
- В качестве отключающей запорной арматуры по трассе газопровода приняты задвижки, надземной установки на фланцевых соединениях.
- Площадки установки кранов ограждаются металлической сеткой по металлическим опорам и благоустраиваются.

На выходах газопровода из земли предусмотрена установка изолирующих фланцевых соединений.

При этом внутренний диаметр футляра должен быть больше наружного диаметра прокладываемого трубопровода не менее чем на 150 мм.

Изготовление защитных футляров и монтаж в них газопровода выполнять по серии 5.905-15 УГ.16.00 с выводом от футляров контрольной трубки.

Производство сварочных работ, соединения труб и приварных деталей трубопроводов между собой производится встык и при помощи соединительных деталей с ЗН (заложённый нагреватель) согласно требований СНиП III-42-80, ВСН 006-89, ВСН 012-88, часть I, СН РК 4.01.01-2011, ГОСТ 16037-80, при этом приварку запорной арматуры выполнять с внутренней подваркой стыков в соответствии с рекомендациями ВНИИСТ.

Контроль качества сварных соединений трубопроводов осуществлять в строгом соответствии с требованиями указанных нормативных документов.

Надземные участки газопровода и другие надземные сооружения защищаются коррозии двумя слоями эмали ПФ-115 по двум слоям грунтовки ГФ-021 (цвет покрытия желтый).

Поверх присыпанного газопровода проложенного с применением полиэтиленовых труб укладывается полиэтиленовая сигнальная лента с надписью «ГАЗ».

Отключающие устройства с применением переходов полиэтилен-сталь заводского изготовления выполняются надземного исполнения. Из стальных труб и отводов, переходов и других соединительных деталей. (переход полиэтилен-сталь от выхода из земли устанавливается не более 10 метров без применения протекторной защиты, так как от движения газа наводится ЭДС)

Газопровод обозначается на местности опознавательными знаками закрепления, устанавливаемыми на столбах в пределах прямой видимости и на всех углах поворота трассы, в местах пересечения с подземными коммуникациями, автомобильными дорогами, водными преградами. На крановых узлах, газорегуляторных пунктах, и в местах возможных утечек газа (загазованности атмосферы) устанавливаются соответствующие предупреждающие и запрещающие знаки, наносятся маркировочные надписи.

#### 2.1.4 Газорегуляторные пункты.

Для снижения среднего давления газа до выходных значений подачи газа, поддержания выходного давления на заданном уровне, для строительства приняты

Инв.инв№	Взам.инв№
Подпись и дата	
Инв.№ подл.	

изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата

редуцирующий пункт шкафной с оборудованный клапаном предохранительным запорным (запирается превышении и понижения заданного давления) типа ГРПШ-13-2ВУ1 на базе регулятора – РДСГ-50В - 1шт, ГРПШ-13-2НУ1 на базе регулятора – РДСГ-50Н - 1шт;

Проектные газорегуляторные пункты должны отвечать требованиям опросных листов на его изготовление, где приведены основные характеристики.

Шкафные установки монтируются на рамах заводского изготовления из металлического уголка и устанавливаются на бетонные фундаменты с креплением на анкерных болтах, подключаются к подводящему газопроводу.

Сбросной газопровод, свечи, отводящие газ от предохранительного сбросного клапана вывести на высоту не менее 4-х метров от поверхности рельефа.

Шкафные и блочные установки защищаются от прямых ударов молнии и заземляются.

Площадки ГРПШ защищаются оградой из металлической сетки высотой 1,6 метра.

## 2.1.5 УКЛАДКА ГАЗОПРОВОДА, ПРОДУВКА И ИСПЫТАНИЕ.

Газопровод подземной прокладки предусматривается выполнить из полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR11 открытым способом, преимущественно параллельно рельефу местности.

Глубина заложения газопровода обусловлена инженерно-геологическими свойствами и характеристиками грунтов по трассе, а также требованиями СН РК 4.03-01-2011 и составляет не менее 1,0 м от поверхности рельефа до верхней образующей трубы. Ширина траншеи по дну и величины откосов приняты в соответствии с требованиями СН РК 5.01-01-2013, СНиП РК 3.05-01-2010 и СП-104-34-96 в зависимости от характеристики грунтов.

При укладке газопровода в траншею проектное его очертание достигается:

- Укладкой сваренных плетей труб на соответственно спроектированную траншею по кривым естественного изгиба труб в пределах упругой деформации радиусом не менее 1000Дн.
- При этом должно быть обеспечено полное прилегание плоскости трубопровода спроектированному дну траншеи. Подготовка траншеи под укладку газопровода, требования к укладке газопровода обратной засыпке траншеи в зависимости от рельефа местности, условий прохождения трассы, грунтовых, гидрогеологических и других влияющих на производство работ условий, приведены на рабочих чертежах марки ГСН. Смонтированный и уложенный в траншею газопровод подвергается продувке и испытаниям на герметичность. После проверки правильности укладки трубопровода, установки колодцев и визуального контроля качества заделки стыковых соединений траншею засыпают местным грунтом. Тщательно выполненная засыпка траншеи обеспечивает равномерную передачу нагрузки на трубопровод и основание и исключает просадку грунта над подземными сетями. Поэтому засыпку траншей следует вести строго соблюдая требования к качеству грунта, степени его уплотнения, последовательности технологических операций. После проведения предварительных испытаний по рассмотренной технологии подбивают пазухи в зоне стыков и продолжают засыпку траншеи на второй стадии — до отметки на 0,2—0,3 м выше щельги трубы. Для засыпки используют местный однородный непучинистый грунт. На третьей стадии, когда труба защищена грунтом, послойную засыпку можно продолжать бульдозером с уплотнением вибро или пневмокатками. Толщина отсыпаемого слоя определяется мощностью уплотняющих машин (см. гл. 12). Плотность грунта обратной засыпки должна быть близка к плотности окружающего грунтового

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата



массива, но не менее 0,95 от оптимальной при укладке трубопроводов в технических зонах и 0,98—1—при их расположении под проезжей частью.

Испытание газопровода производить в соответствии с требованиями СП РК 4.03-101-2013 таблица-24, отражающей местные условия работы, составленной заказчиком совместно со строительно-монтажной организацией и утвержденной в установленном порядке, под руководством комиссии из представителей заказчика, генподрядной и субподрядных организаций, органов госинспекции по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и других заинтересованных организаций.

Законченные строительством или реконструкцией наружные и внутренние газопроводы (далее - газопроводы) следует испытывать на герметичность воздухом.

Для испытания на герметичность воздухом газопровод в соответствии с проектом производства работ следует разделить на отдельные участки, ограниченные заглушками или закрытые линейной арматурой и запорными устройствами перед газоиспользующим оборудованием, с учетом допускаемого перепада давления для арматуры (устройств) данного типа.

Если арматура, оборудование и приборы не рассчитаны на испытательное давление, то вместо них на период испытаний следует устанавливать катушки, заглушки.

Испытания газопроводов должна проводить строительная организация в присутствии представителя эксплуатационной организации.

Результаты испытаний оформляют записью в строительном паспорте.

Перед испытанием на герметичность внутренняя полость газопровода должна быть очищена в соответствии с проектом производства работ. Очистку полости внутренних газопроводов и газопроводов ГРП (ГРУ) следует проводить продувкой воздухом перед их монтажом.

Для проведения испытаний газопроводов применяют манометры класса точности 0,15. Допускается применение манометров класса точности 0,40, а также класса точности 0,6.

Испытания подземных газопроводов проводят после их монтажа в траншее и присыпки выше верхней образующей трубы не менее чем на 0,2 м или после полной засыпки траншеи.

Сварные соединения стальных газопроводов должны быть заизолированы.

До начала испытаний на герметичность газопроводы выдерживают под испытательным давлением в течение времени, необходимого для выравнивания температуры воздуха в газопроводе и температуры грунта.

При испытании надземных и внутренних газопроводов следует соблюдать меры безопасности, предусмотренные проектом производства работ.

Нормы испытаний полиэтиленовых газопроводов, стальных надземных газопроводов, газопроводов-вводов из медных труб и технических устройств ГРП, а также внутренних газопроводов зданий приведены в таблице 1. Температура наружного воздуха в период испытания полиэтиленовых газопроводов должна быть не ниже минус 20°C.

Таблица 1

Рабочее давление газа, МПа	Испытательное давление, МПа	Продолжительность испытаний, ч
<i>Полиэтиленовые газопроводы</i>		
До 0,005	0,3	24
Св. 0,005 до 0,3	0,6	
Св. 0,3 до 0,6	0,75	
<i>Надземные газопроводы</i>		

Инв № подл	Подпись и дата	Взам.инв№

изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата

Рабочее давление газа, МПа	Испытательное давление, МПа	Продолжительность испытаний, ч
До 0,005	0,3	1
Св. 0,005 до 0,3	0,45	
Св. 0,3 до 0,6	0,75	
Газопроводы и оборудование ГРП		
До 0,005	0,3	12
Св. 0,005 до 0,3	0,45	
Св. 0,3 до 0,6	0,75	

Испытания подземных газопроводов, прокладываемые в футлярах на участках переходов через искусственные и естественные преграды, проводят в три стадии:

- 1) после сварки перехода до укладки на место;
- 2) после укладки и полной засыпки перехода;
- 3) вместе с основным газопроводом.

Разрешается не производить испытания после полного монтажа и засыпки перехода по согласованию с эксплуатационной организацией.

Испытания участков переходов разрешается производить в одну стадию вместе с основным газопроводом в случаях:

- отсутствия сварных соединений в пределах перехода;
- - использования метода наклонно-направленного бурения;
- - использования в пределах перехода для сварки полиэтиленовых труб деталей с ЗН или сварочного оборудования со средней и высокой степенью автоматизации.

Результаты испытания на герметичность считают положительными, если в течение испытания давление в газопроводе не меняется, то есть не фиксируется видимое падение давления манометром класса точности 0,6, а по манометрам класса точности 0,15 и 0,4, а также жидкостным манометром падение давления фиксируется в пределах одного деления шкалы.

По завершении испытаний газопровода давление снижают до атмосферного, устанавливают автоматику, арматуру, оборудование, контрольно-измерительные приборы и выдерживают газопровод в течение 10 мин под рабочим давлением. Герметичность разъемных соединений проверяют мыльной эмульсией.

Дефекты, обнаруженные в процессе испытаний газопроводов, следует устранять только после снижения давления в газопроводе до атмосферного.

После устранения дефектов, обнаруженных в результате испытания газопровода на герметичность, проводят повторное испытание.

Стыки газопроводов, сваренные после испытаний, должны быть проверены физическим методом контроля.

Стыки газопроводов, подлежащие контролю физическими методами производить в соответствии с требованиями СП РК 4.03-101-2013 таблица-22. Контролю физическими методами подлежат стыки законченных строительством участков газопроводов, выполненных электродуговой и газовой сваркой (газопроводы из стальных труб), а также сваркой нагретым инструментом встык (газопроводы из полиэтиленовых труб), в соответствии с таблицей 2.

Инв № подл	Подпись и дата	Взам.инв№

изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата

Таблица 2

Газопроводы	Число стыков, подлежащих контролю, % общего числа стыков, сваренных каждым сварщиком на объекте
Надземные и внутренние газопроводы природного газа	5, но не менее одного стыка
Подземные газопроводы природного газа давлением: - до 0,005 МПа включ. - св. 0,005 до 0,3 МПа включ. - св. 0,3 МПа - Подземные газопроводы природного газа давлением св. 0,005 МПа, прокладываемые вне поселений за пределами черты их перспективной застройки	10, но не менее одного стыка 50, но не менее одного стыка 100
Подземные газопроводы всех давлений, прокладываемые под магистральными дорогами и улицами с капитальными типами дорожных одежд, а также на переходах через водные преграды, во всех случаях прокладки газопроводов в футляре (в пределах перехода и по одному стыку в обе стороны от пересекаемого сооружения)	100

Обязательному контролю физическими методами не подлежат стыки полиэтиленовых газопроводов, выполненные на сварочной технике высокой степени автоматизации, аттестованной и допущенной к применению в установленном порядке

Контроль стыков стальных газопроводов проводят ультразвуковым - по ГОСТ 14782, методами. Стыки полиэтиленовых газопроводов проверяют ультразвуковым методом по ГОСТ 14782.

По степени автоматизации сварочные аппараты для стыкового соединения полиэтиленовых труб и деталей подразделяют на:

а) аппараты с высокой степенью автоматизации - сварочные аппараты (машины), имеющие компьютерную программу основных параметров сварки, компьютерный контроль их соблюдения в ходе технологического процесса, компьютерное управление процессом сварки и последовательностью этапов технологического процесса в заданном программой режиме (в том числе автоматическое удаление нагревательного инструмента), регистрацию результатов сварки и последующую выдачу информации в виде распечатанного протокола на каждый стык по окончании процесса сварки;

б) аппараты со средней степенью автоматизации - сварочные машины, имеющие частично компьютеризированную программу основных параметров сварки, полный компьютеризированный контроль соблюдения режима сварки в течение всего цикла, а также осуществляющие регистрацию результатов сварки и их последующую выдачу в виде распечатанного протокола;

в) аппараты с ручным управлением - машины с ручным управлением процессом сварки при визуальном или автоматическом контроле соблюдения режима сварки в течение всего цикла. Режимы сварки регистрируются в журнале производства работ или выпускаются в виде распечатанного протокола с регистрирующего устройства.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

## 2.2. Защита от коррозии

Защита надземных стальных газопроводов от атмосферной коррозии осуществляется путем нанесения на газопроводы 2-х слоев эмали ПФ-115 после 1 слоя грунтовки ГФ-021 в соответствии с требованием СП РК 2.01-101-2013, МСН 4.03.01-2003.

## 2.3. Молниезащита и заземление

Настоящим проектом предусматривается устройство молниезащиты и заземления ГРПШ-13-2ВУ1 (1 шт), ГРПШ-13-2НУ1 (1 шт).

Уровень защиты от прямых ударов молнии (ПУМ) согласно СП РК 2.04-103-2013 выбран II категории. Молниезащита обеспечивается установкой одиночного стержневого молниеотвода (зона Б) выполненного из трубопроката с помощью сварки. Установка стержня молниеотвода предусмотрена непосредственно в грунт на глубину до 2,5 м от отметки земли. Высота стержня определяется расчетами и составила 7,0 м и 5,5 м от уровня земли соответственно.

Заземляющее устройство здания ГРПШ необходимо выполнить комбинированным состоящим из вертикальных электродов из круглой стали Ø16мм, которые забиваются в грунт на глубину 5 метра и соединяются полосовой сталью 40х4 мм на сварке. Полосовую сталь уложить на глубину 0,7м от планировочной отметки земли. Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током, все металлические части ГРПШ и молниеотвода подлежат заземлению путем присоединения их к заземляющему устройству.

Монтаж и заземление электрооборудования выполняется согласно ПУЭ РК и СН РК 4.04-07-2019 «Электротехнические устройства».

Электромонтажные работы выполнить в соответствии с ПУЭ-РК 2015.

Сопrotивление контура заземления должно быть не более 4 Ом. Если после замеров сопротивление растеканию тока окажется больше, необходимо забить дополнительные электроды.

Все соединения молниезащитных устройств выполнить сваркой.

## 2.4. Метод горизонтального направленного бурения.

С начала 2001 года в Казахстане большое распространение получила технология бестраншейной прокладки трубопроводов методом горизонтального направленного бурения (ГНБ).

Сущность метода ГНБ заключается в бурении пилотной скважины по трассе прокладываемого трубопровода с последующим обратным прохождением расширителя для увеличения диаметра скважины. Трубопровод прикрепляется к расширителю и протаскивается к начальной точке бурения.

Бурение скважины производится установками ГНБ, формирующими криволинейную скважину любой заданной конфигурации в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

Управление буровым инструментом и определение его местонахождения осуществляется электронной системой локации (трассоискателем) или управляющим компьютером с пульта управления установки.

Перед началом бурения производится измерение длины буровой трассы, протяженность скважины и её максимальная глубина от поверхности земли для правильного выбора марки установки ГНБ и режимов производства работ.

Установка ГНБ позволяет решить следующие основные задачи:

Изм. инв. №	Взам. инв. №
Подпись и дата	
Изм. № подл.	

изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

- бестраншейная прокладка трубопроводов в стесненных условиях, где нет возможности применять землеройную технику;
- прокладка трубопроводов под автомобильными дорогами и железнодорожными путями без разрушения дорожного полотна и насыпи;
- прокладка трубопроводов под или над другими подземными коммуникациями;
- прокладка трубопроводов под зданиями и сооружениями ниже их фундаментов;
- прокладка трубопроводов под дном небольших водных преград без разработки траншей на дне водоема

Основными факторами, ограничивающими возможности применения способа горизонтального направленного бурения, являются: крупнообломочные грунты; грунты с включением валунов и гальки; грунты песчаные, глинистые и гравелистые (с содержанием гравия более 30 %).

Невозможна прокладка трубопроводов в плывунах (при коэффициенте текучести грунта  $IL > 1$ ) из-за невозможности создания стабильного бурового канала.

Затруднена прокладка трубопроводов в рыхлых песках (при коэффициенте пористости  $e > 0,7$ ) из-за сложности создания прочных стенок бурового канала.

Основными производителями установок ГНБ являются следующие компании Vermeer, Ditch Witch, RobbinsTractoTechnik, Straightline, American Augers, Case и др.

Технология выполнения работ

После перевозки установки ГНБ и сопутствующего технологического оборудования с базы механизации на объект производства работ, для выполнения буровых работ подготавливается площадка для размещения:

- буровой установки;
- генератора;
- контейнера для хранения строительных материалов;
- служебных помещений для персонала;
- приводного блока;
- подставки для хранения буровых штанг и т.д.

Производится рытье ямы для бурового входа и ямы для временного хранения использованной буровой смеси.

Принципиальная схема размещения установки ГНБ на площадке приведена на рис.2

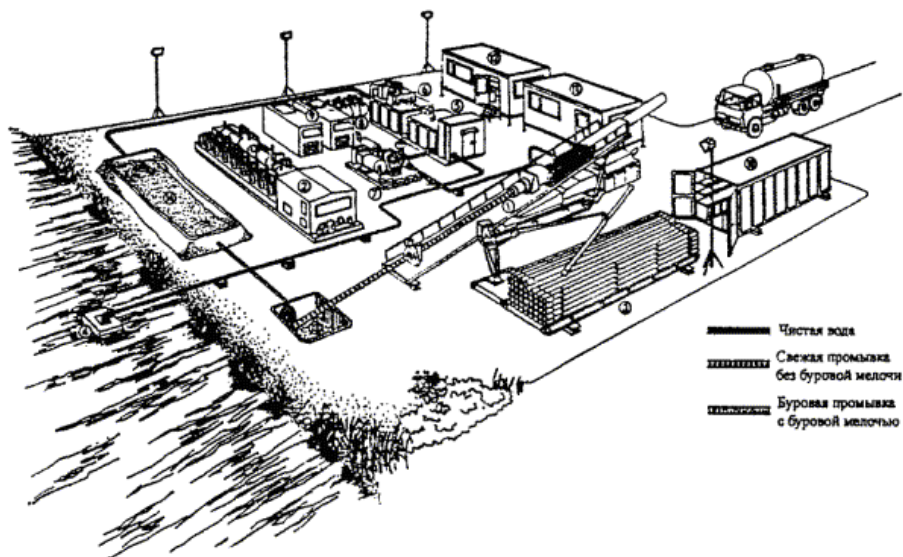


Рис. 2. Схема размещения установки ГНБ на строительной площадке

1. Буровая установка ГНБ
2. Пульт управления (приводной блок)
3. Склад буровых штанг

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

4. Водяной насос
5. Промывочный блок
6. Резервуар для приготовления буровой смеси
7. Промывочный блок
8. Генераторы
10. Контейнеры для материала
- 11, 12. Служебные и бытовые помещения
13. Буровой вход
14. Буровая промывочная яма (для временного хранения использованной промывки)

Установка ГНБ устанавливается в точке бурения и закрепляется анкерными стойками и фиксируется упорными устройствами рассчитанные на двойное тяговое усилие, которое может развить установка.

Место производства буровых работ следует огородить. Ширина ограждения должна составлять не менее 1,5 м.

Работы по бурению и протаскиванию трубопровода в буровой канал выполняются в следующей последовательности:

- пилотное бурение;
- выход бура на поверхность в заданной точке;
- замена бурового инструмента расширяющим;
- закрепление за расширяющим инструментом протаскиваемого трубопровода или штанг;
- протаскивание трубы в буровой канал.

В протаскиваемую трубу вставляется распорный ниппель или надевается защитный оголовок. Соединение с расширительной насадкой осуществляется при помощи вертлюга. Для этого тяговая насадка вертлюга вставляется в вилочную головку расширителя так, чтобы отверстия совпадали. Задняя тяговая насадка вертлюга соединяется с вилочной головкой тяговой насадки-штекера, после чего крепится к вилочной головке распорного ниппеля.

Для защиты вертлюга от попадания грязи и предотвращения тормозного эффекта рекомендуется при протаскивании трубопровода использовать отрезок полиэтиленовой трубы.

При благоприятных грунтовых условиях и относительно небольших расстояниях бурения расширение скважины возможно производить с одновременным затягиванием трубы по схеме приведенной на рис. 3.

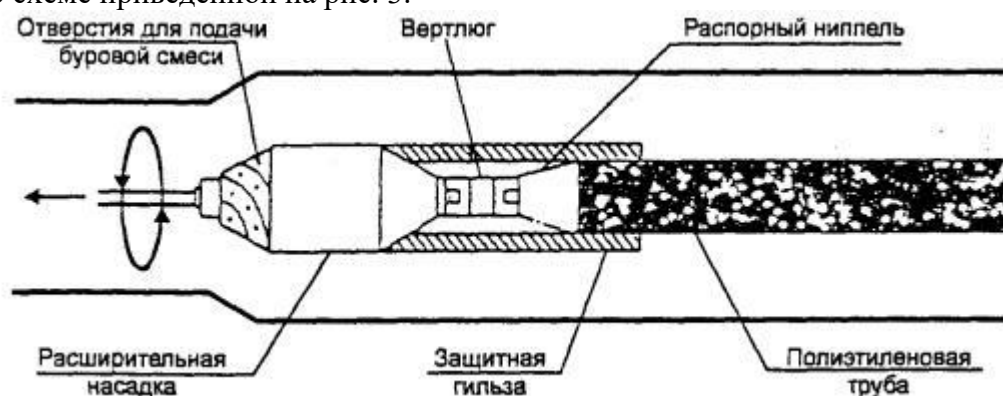


Рис. 3. Схема протаскивания трубопровода в буровой канал с расширителем.

Диаметр бурового канала для протаскивания трубопровода определяется проектом и зависит от возможностей бурильной установки, применяемого оборудования, длины и диаметра прокладываемого трубопровода, но должен быть не менее, чем на 40 % больше наружного диаметра протаскиваемой трубы.

Инва № подл	Подпись и дата	Взам. инв №

изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

При протаскивании трубопровода в буровой канал, с целью уменьшения силы трения рекомендуется использовать роликовые подставки. Схема протаскивания трубопровода в буровой канал без расширителя, приведен на рис. 4.

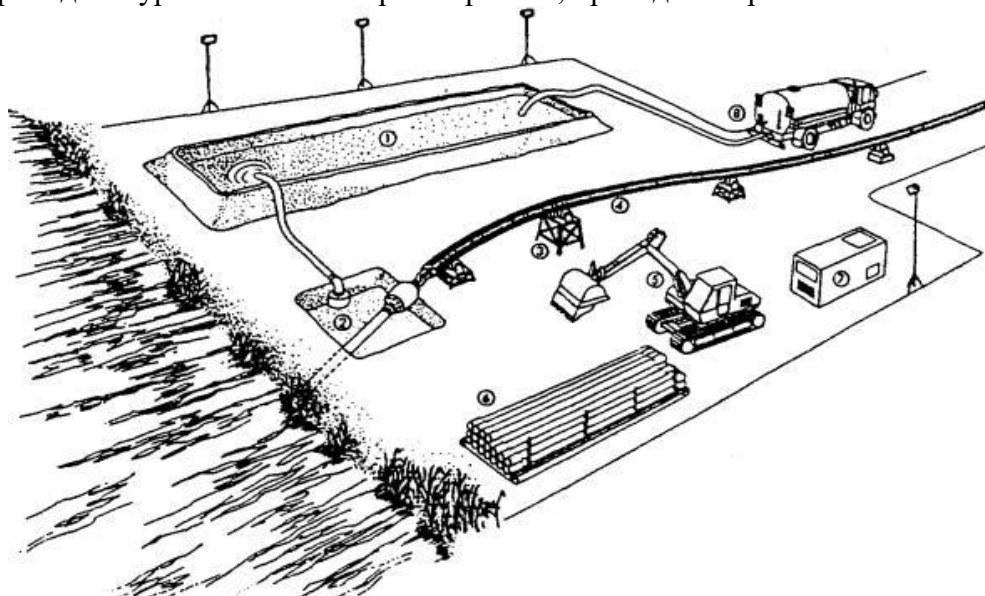


Рис. 4. Схема протаскивания трубопровода в буровой канал без расширителя

1. Промывочная яма (для временного хранения использованной промывки)
2. Яма на выходе
3. Роликовая подставка
4. Трубопровод
5. Экскаватор
6. Склад буровых штанг
7. Генератор
8. Транспорт для подготовки

Для оптимизации процесса бурения (управляемости буровой головки и условий протаскивания труб) определяются составы грунтов по трассе прокладываемого трубопровода, а затем назначаются необходимые режимы производства работ.

#### Утилизация бурового раствора

В процессе производства работ отработанная буровая смесь временно храниться в специальной яме. После окончания работ отработанный буровой раствор должен вывозиться со строительной площадки с помощью откачки илососной машины до специального полигона. Яма для временного хранения должна быть засыпана с разравниванием грунта.

### 3. Управление производством, организация условий и охраны труда.

#### Общие положения. Организация строительного производства

Строительство объекта должно осуществляться с разрешения государственной архитектурно-строительной инспекции. В процессе строительства должны выполняться: входной контроль поставляемых строительных материалов, изделий, оборудования и монтажной оснастки, устанавливающий их соответствие требованиям проектной документации, распространяющихся на них стандартов и технических условий; операционный контроль качества выполнения норм технологического режима всех технологических операций, проверка документирования результатов этого контроля.

В процессе ведения строительно-монтажных работ исполнитель работ обязан вести производственную и исполнительную документацию, предусмотренную действующими

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

нормами и правилами. При окончании строительства застройщик должен подготовить объект к приемке в эксплуатацию государственной приемочной комиссией.

В течение всего срока строительства должен обеспечиваться доступ на строительную площадку представителей органов государственного надзора, технадзора заказчика и авторского надзора. В течение срока строительства должны обеспечиваться безопасность производимых работ для окружающей среды, территории и населения, обеспечение безопасности труда на строительной площадке, выполнение требований местной администрации по поддержанию порядка на прилегающей к строительной площадке территории. В случае обнаружения в ходе работ объектов, имеющих историческую, культурную или иную ценность, исполнитель должен приостановить ведущиеся работы, известив об обнаруженных объектах органы предусмотренные законодательством.

До начала строительства строительная площадка и опасные зоны работ за ее пределами должны быть ограждены в соответствии с требованиями СН РК 1.03-05-2011.

При въезде на площадку должны быть установлены информационные щиты с указанием наименования объекта, названия застройщика, генподрядчика, фамилии, должности и телефон ответственного производителя работ по объекту. В течение всего срока строительства исполнитель работ несет предусмотренную законом ответственность за соблюдение предъявляемых к площадке требований СН РК 1.03-05-2011 и других действующих нормативных документов по охране труда, за охрану окружающей среды, безопасность строительных работ для окружающей территории и населения. В течение всего срока строительства исполнитель работ обеспечивает устройство эксплуатацию, развитие и ликвидацию временных инженерных сетей, дорог и транспортных сооружений, складских площадок, бытовых и иных временных зданий и сооружений общего пользования для всех участников, а также рекультивацию земель на территории площадки.

При производстве демонтажных, монтажных работ, каменной кладки, сварочных и других работ, выполнять требования СНиПов в части «Правила производства и приемки работ» и СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техники безопасности в строительстве».

Основными техническими решениями по обеспечению необходимой безопасности являются:

Размещение оборудования с учетом безопасных расстояний, указанных в соответствующих нормативных документах;

Осуществление надзора с помощью контрольно-измерительных приборов;

Установка датчиков обнаружения возгорания;

Проведение работ по изоляции оборудования;

Обеспечением вентиляционным оборудованием;

Обеспечение первичными средствами пожаротушения;

Обеспечение нормативной документацией по охране труда и техники безопасности.

### **Опасные и вредные производственные факторы**

К опасным и вредным производственным факторам на строительной площадке объекта относятся:

Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;

Запыленность воздуха рабочей зоны;

Шум и вибрация строительных машин и оборудования;

Повышенная скорость ветра;

Нарушенная электрическая изоляция токоведущих частей оборудования, касание которой может привести к поражению электрическим током;

Риск от падения плохо закрепленного груза.

Требования к безопасному обустройству и содержанию территории

Инва.инв№	
Подпись и дата	
Инва.№ подл	

изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата



Устройство производственной территории, и ее техническая эксплуатация, соответствующая требованиям строительных норм и правил, санитарных норм и других нормативных документов по охране труда РК.

В процессе производства строительно-монтажных работ, строительную площадку предусматривается оградить во избежание допуска на ее территорию посторонних лиц.

Конструкция защитных ограждений должна удовлетворять следующим требованиям:

Высота ограждений производственных территорий должна быть не менее 1,6м, а участков работ – не менее 1,2;

Козырек должен выдерживать действие снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов;

Ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания;

Строительная площадка, участки работ и рабочие места, проезды и проходы к ним в темное время суток предусматривается оборудовать освещением;

Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Колодцы, шурфы и другие выемки закрываются крышками, щитами или ограждены. В темное время суток указанные ограждения должны освещаться электрическими сигнальными лампочками напряжением не выше 42В. Управление производством согласно ведомственным инструкциям.

#### 4. Строительно-монтажные работы

До начала земляных и других строительно-монтажных работ в местах расположения действующих воздушных и подземных коммуникаций, разрабатываются мероприятия по безопасным условиям труда и согласовываются с организациями, эксплуатирующими эти коммуникации.

Работы производятся под непосредственным руководством прораба или мастера, а в охранной зоне кабелей и воздушных ЛЭП, находящихся под напряжением, или действующего газопровода, кроме того, под наблюдением работников электролиний и газовой службы.

Другие требования при производстве строительно-монтажных работ регламентируются СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» и обязательны для использования строительными и эксплуатирующими газопроводы организациями.

#### 5. Мероприятия по охране труда и техники безопасности

Первому руководителю предприятия, его заместителям, а также другим инженерно-техническим работникам обеспечить условия труда на рабочих местах и выполнение мероприятий по охране труда и технике безопасности, изложенных в служебных положениях и инструкциях.

Вентиляция газифицированных помещений должна удовлетворять строительным нормам и правилам по размещенному в них производству.

Во время эксплуатации газового хозяйства необходимо организовать контроль за исправным состоянием газовых сетей и оборудования, инструмента, приспособлений, а так же за наличием предохранительных устройств и индивидуальных средств, обеспечивающих условия труда.

Взам.инв№	
Подпись и дата	
Инв № подл	

изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата

Не допускать эксплуатацию систем газоснабжения, а так же выполнения всякого рода работ, если дальнейшее производство работ, сопряжено с опасностью для работающих.

Перед выполнением любых работ необходимо провести оценку риска. Весь персонал должен быть обучен и квалифицирован для выполнения намеченных работ. При планировании необходимо учитывать одновременно проводимые работы. До начала работ необходимо разработать и проверить в действии соответствующий план реагирования в аварийной ситуации. Перед началом работ следует проверить необходимость оформления наряда-допуска. Наряд – допуск должен содержать подробную информацию об объеме работ с четким описанием опасных факторов, рисков и мер их контроля. Наряд – допуск должен утверждаться уполномоченным лицом на участке проведения работ.

При проведении огнеопасных работ и при входе в замкнутое пространство лицо, выдающее наряд – допуск в момент подписания должен находиться на участке работ.

Все лица, задействованные в работах, должны получить необходимые инструкции.

Обязательно применение минимального комплекта средств индивидуальной защиты согласно правилам объекта, а так же СИЗ, указанных в оценке риска.

- Первому руководителю предприятия, его заместителям, а так же другим инженерно – техническим работникам обеспечить безопасные условия труда на рабочих местах и выполнение мероприятий по охране труда и технике безопасности, изложенных в служебных положениях.

- Руководящим и инженерно – техническим работникам предприятия обеспечить ответственность за качество проводимой профилактической работы, за своевременное и полное выявление и устранение имеющихся нарушений правил по газовому хозяйству и других нормативных документов по технике безопасности; за выполнение мероприятий по предупреждению несчастных случаев и аварий объектов.

- Во время эксплуатации газового хозяйства необходимо организовать контроль за исправным состоянием газовых сетей и газового оборудования, также за наличием предохранительных устройств и индивидуальных средств, обеспечивающих безопасные условия труда.

- Не допускать эксплуатацию систем газоснабжения, а также выполнение всякого рода ремонтных работ, если дальнейшее производство работ сопряжено с опасностью для жизни работающих.

- Не допускать работников, не имеющих удостоверений, прав к обслуживанию газового хозяйства.

- Эксплуатацию, обслуживание и ремонт используемого оборудования осуществлять в полном соответствии: с условиями и требованиями безопасной эксплуатации; ресурса и срока эксплуатации; порядка технического обслуживания и ремонта.

- Подвергать используемое оборудование периодическому (очередному) техническому освидетельствованию с целью проверки соблюдения правил безопасности в отношении условий эксплуатации, технического состояния, исправности действия приборов безопасности, приспособлений, предохранительных и блокировочных устройств, средств измерения и защиты, сигнализации, а также разработать

Инва № подл	Подпись и дата	Взам.инв№

изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата

необходимые мероприятия, обеспечивающие надежность работы и безопасность обслуживания.

- Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала от поражения электрическим током предусмотреть заземление всех металлических частей электрооборудования, нормально не находящихся под напряжением. В качестве проводников заземления использовать нулевой провод сети и шину заземления, проложенную по внутренней стене здания. Заземлению также подлежат отопительные котлы, трубопроводы, дымовые трубы, заземление выполнить согласно ПУЭ.

## **6. Мероприятия по предупреждению возникновения аварийных ситуаций.**

Газопровод предназначен для транспортировки природного газа, который относится к взрывопожароопасным веществам, а по токсикологической характеристике – к веществам 4-го класса опасности по ГОСТ 12.1.007-76 (вещества малоопасные). В закрытых помещениях при содержании его по объему более 19% он обладает удушающим воздействием на человека, концентрационные пределы воспламеняемости в смеси с воздухом по метану от 5% до 15%.

Природный газ легче воздуха в два раза, в связи, с чем не оказывает вредного воздействия на грунтовые воды, грунт или гумусовый слой. Неисправное оборудование, загазованные зоны могут быть очагом взрывов, пожаров, отравление (удушения) людей и животных.

Исходя из потенциальной опасности, проектом предусмотрены мероприятия, обеспечивающие сохранность зданий, сооружений, системы газопроводов и безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта:

- создание надежной герметичной системы трубопроводов, запорной арматуры и оборудования;
- применение сертифицированных материалов и оборудования, отвечающих требованиям СН РК 4.03-01-2011, Требований промышленной безопасности систем распределения и потребления природных газов, техническим условиями и стандартами на изготовление;
- размещение, прокладка газопроводов и производство строительно – монтажных работ согласно требований промышленной безопасности систем распределения и потребления природных газов, СН РК 4.03-01-2011, и других действующих нормативных документов;
- защита сетей от превышения расчетного давления газа и прочих негативных воздействий;
- применение приборов безопасности и автоматических отключающих устройств;
- организация службы газового хозяйства и эксплуатация системы газопроводов в соответствии с правилами безопасности.

## **7. Мероприятия по вопросам соблюдения требований закона РК «О гражданской защите»**

Владельцы опасных производственных объектов обязаны соблюдать требования Закона о гражданской защите, применять материалы, технологии, допущенные к применению на территории РК.

Инв № подл	Подпись и дата	Взам.инв№

изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата

Необходимо допускать к производству работ работников, соответствующих установленным требованиям.

Не допускать посторонних лиц на объект.

Обязательно выполнять предписания по устранению нарушений, выданных государственным инспектором.

Организовать и осуществлять надзор за соблюдением требований промышленной безопасности.

Незамедлительно информировать контролирующие органы об авариях или инцидентах на опасном производственном объекте.

Проходить обучение и инструктаж по вопросам промышленной безопасности.

Предоставлять в территориальное подразделение уполномоченного органа информацию об авариях травматизме и профессиональной заболеваемости.

Информировать государственные органы достоверной информацией о состоянии промышленной безопасности на опасных производственных объектах.

Обеспечивать своевременное обновление технических устройств, материалов, отработавших нормативный срок.

Иметь резервы материальных и финансовых средств для локализации и ликвидации последствий аварий.

Обучать работников методам защиты действиям в случае возникновения аварийной ситуации.

При вводе в эксплуатацию опасных производственных объектов проводить приемочные испытания с участием представителя территориального подразделения уполномоченного органа в области промышленной безопасности.

## 8. Мероприятия по защите окружающей среды от загрязнения выбросами в атмосферу, организация санитарно-защитной зоны.

В проекте предусматриваются мероприятия по охране атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, земельных угодий на которые в какой-то мере оказывает влияние строительство и эксплуатация газопровода. В процессе нормальной эксплуатации газопровода вредных выбросов в атмосферу не происходит.

С целью максимального сокращения вредных выбросов в атмосферу в качестве противоаварийных проектом предусматриваются следующие мероприятия:

- прокладка большей части газопровода подземная,
- контроль качества сварных стыков газопровода ультразвуковым и радиографическими методами;
- технологические процессы, связанные со снижением давления газа и подачей его потребителям, предусмотрены в герметичных аппаратах, не имеющих свободного выброса в атмосферу;
- после монтажа газопровод подвергается пневматическому испытанию на прочность и проверке на герметичность;

Реализация указанных мероприятий повышает надежность работы оборудования, сводит до минимума возможный ущерб сельскохозяйственным угодьям, водному и воздушным бассейнам.

Отвод земель предусмотрен двух видов: постоянный и временный.

Территории, отводимые временно, необходимы для выполнения технологических операций, складирования материалов и конструкций, размещения отвалов минерального и плодородного грунта.

Изм. инв. №	Взам. инв. №
Подпись и дата	
Изм. № подл.	

изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Временные здания и сооружения (сварочные площадки, передвижные вагон-чики и т.д.) размещаются на землях несельскохозяйственного назначения или свободной от застройки территории площадок.

Строительство газопровода должно выполняться при следующих условиях с целью уменьшения нарушений окружающей среды все строительно-монтажные работы должны производиться в пределах полосы отвода;

- при проведении подготовительных работ не разрешается движение строительной техники вне полосы отвода, вне дорог, которое может привести к нарушению растительного слоя;

- в целях обеспечения миграции животных протяженность незакрытых грунтом участков траншеи не должна превышать 500 м.

Проектируемые объекты сооружаются для передачи и распределения природного газа.

Указанный технологический процесс является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую природную среду (как воздушную, так и водную), а уровень шума и вибрации, которые могут создаваться оборудованием, не превышает допустимых величин.

В связи с этим проведение воздухо-, почво- и водоохраных мероприятий и мероприятий по снижению уровня производственного шума и вибрации настоящим проектом не предусматривается.

Охрана труда и техника безопасности в строительстве и эксплуатации проектируемых объектов обеспечивается принятием всех проектных решений, требования которых учитывают условия безопасности труда, предупреждение производственного травматизма, профессиональных заболеваний, пожаров и взрывов.

Для обеспечения охраны труда и техники безопасности проектом предусматривается:

- использование технически совершенного оборудования;
- размещение оборудования, обеспечивающее его свободное обслуживание;
- устройство заземляющих устройств элементов электроустановок с нормируемой величиной сопротивления и конструкцией, соответствующей требованиям;
- использование при выполнении строительно-монтажных работ машин и механизмов, в конструкциях которых заложены принципы охраны труда;
- высокая степень механизации строительно-монтажных работ в соответствии с типовыми технологическими картами.

Перед вводом в эксплуатацию подводящего газопровода предусматривается продувка природным газом.

Выбросы при продувке разовые, в процессе эксплуатации они не происходят.

Природный газ, состоящий на 84 % из метана, легче воздуха (относительная плотность по воздуху равна 0,6) и при срабатывании через свечу на высоте 5,0 м поднимается вверх и рассеивается на большом расстоянии от земли. Поэтому в приземном слое атмосферы он скапливаться не будет.

При эксплуатации рассматриваются аварийный выброс на газопроводе.

б) Охрана почвенно-растительного покрова.

Предусмотрены мероприятия по охране почвенно-растительного слоя, т.е. срезка растительного грунта и замена его на площадях, занятых при строительстве.

Мероприятия по взрывопожарной безопасности, охране труда и технике безопасности.

Проектом предусмотрены блочные газораспределительные станции заводского изготовления с размещением блоков и оборудования с соблюдением требуемых разрывов в соответствии с «Инструкцией по строительному проектированию предприятий, зданий и сооружений нефтяной и газовой промышленности»

Охрана атмосферного воздуха.

Инва.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№

изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

При нормальном режиме эксплуатации газопровода вредных выбросов в атмосферу не происходит. С целью предупреждения аварийных выбросов связанных с повреждением газопровода проектом предусмотрены следующие мероприятия:

1. Сортамент труб принят в строгом соответствии требований СНиП РК 3.05-01-2010
2. Устройство в траншее основания из мягкого или песчаного грунта обеспечивающих охранность гидроизоляции газопровода.
3. Отключение аварийного участка газопровода предусмотрено отключающими линейными кранами.

При разработке ПСД для газопроводов согласно «Методических рекомендаций по согласованию и экспертизе мероприятий по охране атмосферного воздуха, разрабатываемых в предпроектной и проектно-сметной документации на строительство (реконструкцию) предприятий должны учитываться валовые выбросы вредных веществ при аварийной разгерметизации отдельных участков. В нашем случае выбросы в атмосферу природного газа возможны только в аварийных ситуациях, при повреждении газопроводов. Учитывая аэродинамические свойства природного газа (удельный вес по воздуху 0,67-0,73) наполнение

метана в приземном слое атмосферы не происходит, он поднимается и рассеивается в верхних слоях атмосферы.

В охранных зонах трубопроводов запрещается производить всякого рода действия, могущие нарушить нормальную эксплуатацию трубопроводов, либо привести к их повреждению, в частности: возводить любые постройки, высаживать деревья и кустарники, сооружать проезды и переезды через трассы трубопроводов, устраивать стоянки транспорта, свалки, разводить огонь, производить любые работы, связанные с нарушением грунта и т.д.

Для проведения работ в охранной зоне газопровода необходимо получить разрешение на проведение таких работ. Организация желающая производить работы в охранной зоне обязана до начала работ пригласить представителей эксплуатирующей организации на место производства работ. Любые работы в охранных зонах газораспределительных сетей должны производиться при строгом выполнении требований по сохранности вскрываемых сетей и других инженерных коммуникаций, а также по осуществлению безопасного проезда специального автотранспорта и прохода пешеходов.

Инва № подл	Подпись и дата	Взам. инв №

изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

## 9. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. СН РК 4.03-01-2011 "Газораспределительные системы".
2. ПУЭ РК «Правила устройства электроустановок»;
3. МСП 4.03-103-2005 «Проектирование, строительство и реконструкция газопроводов с применением полиэтиленовых труб».
4. СП РК 2.04-01-2017 "Строительная климатология".
5. СН РК 2.04-21-2004 "Энергопотребление и тепловая энергия. Защита гражданских зданий".
6. Справочник по проектированию магистральных трубопроводов. Недра, Ленинград, 1977г.
7. А.И. Гордюхин "Измерение, расходы и количество газа, и его учет" Недра, Ленинград. 1987.
8. Hydraulic Calculator, руководство пользователя, АО "ГипроНИИГаз", г.Саратов.
9. Экология и промышленная безопасность / Сборник научных трудов. М., ООО "ВНИИГАЗ", 2003г.
10. Черный Г.Г. Газовая динамика, М., Наука, 1988, 424с.
11. Почвы Казахской ССР. Выпуск 9. Уральская область, Алматы, 1967.
12. Гидрогеологические условия Казахстана, Алма-Ата, 1975.
13. Программа "Экология" Западно-Казахстанской области на 2005-2007г. Акимат ЗКО.
14. ГОСТ 17.2.3.02-78. Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями.
15. Закон РК, 1997. Об охране окружающей среды.
16. Закон РК, 2007. Об охране атмосферного воздуха.
17. Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами. Алматы, 1996 г.
18. Инструкция по проведению оценки воздействия намечаемой хозяйственной деятельности и иной деятельности на окружающую среду при разработке предплановой, предпроектной и проектной документации, Приказ Министра ООС РК, 2004г.
19. РНД 03.4.05.01-94. Порядок нормирования объемов образования и размещения отходов производства.
20. Классификатор токсичных промышленных отходов производства предприятий РК.
21. «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемостникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 16 марта 2015 года № 209.
22. Санитарные правила от 16 июня 2021 года № ҚР ДСМ - 49.

Изм. инв. №	Взам. инв. №
Подпись и дата	
Изм. инв. №	

изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата