



Проектная документация на стадии Проект «Строительство трубопровода природного газа АО «Qarmet». Газовый цех. Коллектор доменных печей» по адресу: Карагандинская область, г. Темиртау, проспект Республики, 1, выполнена в соответствии с действующими в Республике Казахстан нормами и правилами, обеспечивающими пожарную, санитарную и экологическую безопасность при соблюдении мероприятий, предусмотренных настоящим проектом.

Главный инженер проекта:



И.А. Ким

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№						S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ		
								«Строительство трубопровода природного газа АО «Qarmet». Газовый цех. Коллектор доменных печей» по адресу: Республика Казахстан, Карагандинская область, г. Темиртау, проспект Республики, 1.		
			Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата			
								Общая пояснительная записка		
							Лит	Лист	Листов	
							РП	2	49	
Исполнил		Ким И.А.		09.2024	 ТОО "AsiArt" ГСЛ № 17004372 <small>ОТ ПРОЕКТА ДО ОБЪЕКТА</small>					

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА	4
2. ВВЕДЕНИЕ	5
2.2. Основание для проектирования	5
2.3. Основные данные объекта.	7
2.3.1. Место размещения объекта и характеристика участка строительства	8
2.3.2. Природно-климатические условия района строительства	8
2.3.3. Инженерно-геологические условия площадки строительства.	8
3. ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ	24
3.1. Генеральный план	25
3.2. Технологические решения. Наружное газоснабжение.	276
3.3. Конструкции железобетонные	28
3.4. Конструкции металлические	29
3.5. Инженерные сети.	30
3.5.1. Молниезащита и заземление газопровода	31
3.5.2. Электрохимическая защита	32
4. Промышленная безопасность	33

Изнв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					
						S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
							3
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата			

1. СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА

Таблица 1.1. Состав проекта

Но мер том а	Обозначение	Наименование	Примеча ние
1	2	3	4
1	Общая пояснительная записка		
	S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Общая пояснительная записка	
	S/21-I-024007-0152-1-ПП	Паспорт проекта	
2	Общеплощадочные материалы		
	S/21-I-024007-0152-1-ГП	Генеральный план	
	Технологические решения		
	S/21-I-024007-0152-1-ГСН	Технологические решения Газоснабжение наружное	
	Архитектурно-строительные решения		
	S/21-I-024007-0152-1-КЖ	Конструкции железобетонные	
	S/21-I-024007-0152-1-КМ	Конструкции металлические	
	Инженерные сети		
	S/21-I-024007-0152-1- ЭН	Инженерные сети. Молниезащита и заземление газопровода	
	S/21-I-024007-0152-1-ЭХЗ	Электрохимзащита	
	Расчеты		
	S/21-I-024007-0152-1-КЖ.Р	Расчет фундаментов	
	S/21-I-024007-0152-1-КМ.Р	Расчет металлического каркаса	
3	Проект организации строительства		
	S/21-I-024007-0152-1-ПОС	Проект организации строительства	
4	ИТМ ГО ЧС		
	S/24-I-024007-0152-1-ИТМ	Инженерно-технические мероприятия по ГО и ЧС	
5	Промышленная безопасность.		
	S/24-I-024007-0152-1-ПБ	Раздел промышленной безопасности	

Таблица 1.2. Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Обозначение	Наименование	Примеч ание
1	2	3
Общеплощадочные материалы		
S/21-I-024007-0152-1-ГП	Генеральный план	
Технологические решения		
S/21-I-024007-0152-1-ГСН	Технологические решения Газоснабжение наружное	
Архитектурно-строительные решения		

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

					S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		4

S/21-I-024007-0152-1-КЖ	Конструкции железобетонные	
S/21-I-024007-0152-1-КМ	Конструкции металлические	
Инженерные сети		
S/21-I-024007-0152-1- ЭГ	Инженерные сети. Молниезащита и заземление газопровода	
S/21-I-024007-0152-1-ЭХЗ	Электрохимзащита	

Таблица 1.3. Состав ответственных исполнителей проекта

№ п/п	Раздел проекта	ФИО
1	2	3
1	Генеральный план	Дутчак А.
2	Конструкции железобетонные	Скобеев В.
3	Конструкции металлические	Клеменов В.
4	Технологические решения	Кальменов С.
6	Инженерные сети	Патечук И.
7	Проект организации строительства	Ветров А.
8	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	Ветров А.
9	Инженерно-технические мероприятия по ГО и ЧС	ТОО «АЛПАМЫС-2020»
10	Промышленная безопасность	ТОО «АЛПАМЫС-2020»

2. ВВЕДЕНИЕ

2.1. Цель работы проекта Строительство трубопровода природного газа АО «Qarmet. Газовый цех. Коллектор доменных печей.

2.2. Основание для проектирования

Данный рабочий проект выполнен на основании:
Архитектурно-планировочного задания (АПЗ) на проектирование номер от2025 г., выданного ГУ «Отдел архитектуры и градостроительства города Темиртау».
Задания на проектирование от 15.07.2024г., утвержденного заказчиком;
Топографической съемки М 1:500, выполненная ТОО «GeolProject» в декабре 2024 г.;

Инженерно-геологических изысканий, выполненных ТОО «TERRA X» в январе 2025 г.;

Эскизного проекта, согласованного выданного ГУ «Отдел архитектуры и градостроительства города Темиртау», за номером от2025 г.

Кадастрового паспорта объекта недвижимости, земельный участок за номером № 09-145-107-1826 от 20.07.2018 г., выданного Отделом города Темиртау по земельному кадастру и недвижимости Филиала некоммерческого АО «Государственная корпорация» Правительства для граждан по Карагандинской области .

Таблица 2.2.1. Перечень нормативно-технической документации, используемой в проекте

№ п/п	Шифр	Наименование
1	СН РК 1.02-03-2022 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 26.07.2023 г.)	Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство
2	ГОСТ 21.101-97	Основные требования к проектной и рабочей документации
3	СНиП 2.01.07-85*	Нагрузки и воздействия

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата

S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ					Лист
					5

№ п/п		Шифр	Наименование
4	СП РК 1.03-106-2012 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 20.12.2020 г.)	Охрана труда и техника безопасности в строительстве	
5	СН РК 1.03-05-2011	Охрана труда и техника безопасности в строительстве	
6	СН РК 1.03-01-2023	Продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть 1	
7	СП РК 1.03-02-2014	Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть 2.	
8	СП РК 2.04-01-2017 (с изменениями от 01.04.2019 г.)	Строительная климатология	
9	ГОСТ 20295-85	Трубы стальные сварные для магистральных газонефтепроводов	
10	ГОСТ 10704-91	Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент	
11	ГОСТ 8732-78*	Трубы стальные бесшовные горячедеформированные.	
12	ГОСТ 10705-80*	Трубы стальные электросварные. Технические условия.	
13	ГОСТ 7798-70	Болты с шемтигранной головкой класса точности В.	
14	ГОСТ 11371-78	Шайбы. Технические условия	
15	ГОСТ 5915-70	Гайки с шестигранные точности В.	
16	ГОСТ 15180-86	Прокладки плоские эластичные	
17	ГОСТ 17375-2001	Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали.	
18	ОСТ 34 10.699-97	Отводы крутоизогнутые. Конструкция и размеры	
19	ОСТ 34 10.764-97	Тройники сварные переходные. Конструкция и размеры	
20	ОСТ 34 10.764-97	Опора приварная скользящая и неподвижная. Типы и основные размеры	
21	ГОСТ 21520-89	Блоки из ячеистых бетонов стеновые мелкие. Технические условия	
22	Серия 1.400-15, вып. 0	Унифицированные закладные изделия железобетонных конструкций для крепления технологических коммуникаций и устройств	
23	ГОСТ 23279-2012	Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий	
24	ГОСТ 24379.1-2012	Болты фундаментные	
26	СП РК 2.02-101-2014	"Пожарная безопасность зданий и сооружений";	
27	СП РК EN 1991-1-1:2002/2011 с НП	"Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-1. Собственный вес, постоянные и временные нагрузки на здания";	
28	СП РК EN 1991-1-3:2003/2011 с НП	"Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-3. Общие воздействия. Снеговые нагрузки";	
29	СП РК EN 1991-1-4:2005/2011 с НП	"Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-4. Общие воздействия. Ветровые воздействия";	
30	СП РК EN 1991-1-5:2003/2011) с НП	"Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-5. Общие воздействия. Температурные воздействия"	
31	СП РК EN 1991-1-6:2005/2011 с НП	"Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-6. Общие воздействия. Воздействия при производстве строительных работ";	
32	СП РК EN 1993-1-1:2005/2011 с НП	"Проектирование стальных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий";	

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
									6
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата					

№ п/п	Шифр	Наименование
33	СП РК EN 1991-1-7:2006/2011 с НП	"Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-7. Общие воздействия. Аварийные воздействия";
34	НТП РК 01-01-5.1-2013 (к СН РК EN 1991-1-5:2003/2011) "Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-5. Общие воздействия. Температурные воздействия";
35	НТП РК 01-01-7.1-2013 (к СН РК EN 1991-1-7:2006/2011)	"Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-7. Общие воздействия. Аварийные воздействия";
36	СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011 с НП	"Основы проектирования несущих конструкций";
37	СП РК EN 1993-1-8:2005/2011 с НП	"Проектирование стальных конструкций. Часть 1-8. Расчет соединений";
38	СП РК 2.01-101-2013	"Защита строительных конструкций от коррозии"
39	СП РК 2.04-103-2013 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 06.11.2019 г.	Устройство молниезащиты зданий и сооружений
40	СП РК 4.04-107-2013	Электротехнические устройства
41	РДС РК 4.04-191-2002	Руководящие документы в строительстве
42	от 11 января 2022 года N КР ДСМ-2. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 11 января 2022 года № 26447.	"Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровья человека"

2.3. Основные данные объекта.

В соответствии с Приказом МНЭ РК от 28.02.2015г. №165 «Об утверждении Правил определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», а также Приказа МНЭ РК от 20.12.2016г. №517 «О внесении изменений в приказ Министра национальной экономики РК от 28.02.2015 г № 165 «Об утверждении Правил определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам» объект относится ко II (нормальному) уровню ответственности.

Согласно заданию, на проектирование предусмотрено:

Строительство трубопровода природного газа АО «Qarmet. Газовый цех. Коллектор доменных печей, по адресу Республика Казахстан, Карагандинская область, 101407 г. Темиртау, проспект Республики, 1.

Архитектурно-планировочное решение

Прокладка газопроводов Коллектора доменных печей Г4, выполнена в надземном и подземном исполнении.

Протяженность газопроводов в плане:

- проектируемый подземный газопровод Г4 - 171 м;
- проектируемый надземный газопровод Г4 - 2105 м.

Конструктивные решения

Фундаменты - монолитные ж/б. Согласно СП РК 2.01-101-2013 фундаменты выполнить из бетона марки W2, F75 по морозостойкости.

Боковые поверхности фундаментов соприкасающиеся с грунтом., окрасить горячим битумом за 2 раза.

Производство бетонных работ при отрицательных температурах воздуха и при температуре воздуха выше 25°C должны выполняться согласно пунктов глав 4.2.9 и 4.2.10 СП РК 5.03-107-2013 "Несущие и ограждающие конструкции"

Антикоррозионная защита стальных изделий разработана в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013 и СП РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии".

Все металлические изделия и выступающие из бетона части закладных изделий, доступные для возобновления защитных покрытий, покрасить эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-76 (два слоя) по грунту ГФ-021 ГОСТ 25129-82 (один слой) общей толщиной окраски 55 мкм.

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

					S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
						7
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		

Эстакада газопроводов представляет собой надземное сооружение, состоящее из отдельно стоящих подвижных (скользящих) и неподвижных опор.
Скользящие опоры запроектированы шарнирными двухветвевыми из прокатных двутавров, соединенных между собой решеткой из прокатных уголков.
Неподвижные опоры представляют собой башенную конструкцию, состоящую из двух скользящих опор соединенных системой связей.
Поперечная устойчивость опор эстакады обеспечивается плоскостной решеткой по ветвям опор.
Продольная устойчивость эстакады обеспечивается наличием неподвижных опор.

Таблица 2.3.1. Основные технико-экономические показатели объекта

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. изм.	Показатель
1	2	3	4
1	Общая площадь участка	га	3098,2692
Протяженность газопроводов в плане			
2	проектируемый подземный газопровод Г4	м	171
3	проектируемый надземный газопровод Г4	м	2105

2.3.1. Место размещения объекта и характеристика участка строительства

Участок изысканий находится: РК, Карагандинская область, г. Темиртау. Город Темиртау расположен в центральной части Казахстана, в центре евразийского континента 49°47' северной широты и 73°08' восточной долготы.

2.3.2. Природно-климатические условия района строительства

Климатические условия области отличаются разнообразием, что обусловлено обширностью территории и изрезанностью рельефа.

Климат Карагандинской области резко континентальный, сухой. Это проявляется в больших амплитудах температуры и в неустойчивости показателей во времени (из года в год). Атмосферное давление составляет 707-709 мм. рт. ст.

Согласно СП РК 2.04-01-2017* г. участок работ относится к подрайону IV по схематической карте районирования для строительства. Данный подрайон характеризуется показателями, приведенными в таблице 2.3.2

Характеристика климатического подрайона		
Климатический подрайон	Среднемесячная температура воздуха в январе, °С	Среднемесячная температура воздуха в июле, °С
IV	От -14 до -28	От +12 до +21

2.3.3. Инженерно-геологические условия площадки строительства.

После согласования мест выноса инженерно-геологических выработок и подписания разрешений на проведение земляных работ, по утвержденным координатам вынесены в натуру временные знаки мест бурения. Согласно закрепленным временным знакам, была осуществлена проходка инженерно-геологических выработок. Количество и глубина инженерно-геологических выработок определены согласно СП РК 1.02-102-2014: общий метраж бурения по 17 выработкам составил 119,0 п.м., глубина бурения 7,0м.

Бурение выработок производилось механическим ударно-канатным способом станком ПБУ d=127мм, с обсадкой выработок трубами до проектной глубины.

По всем выработкам произведен отбор проб грунта для лабораторных исследований по СТ РК 1289-2004, ГОСТ 31861-2012. Всего отобрано 64 проб грунта, из них: 29 проб ненарушенной и 35 проб нарушенной структуры. В выработках отбирались пробы грунта с сохранением естественной влажности, согласно намеченной методики отбора проб. Для отбора монолитов, проб ненарушенной структуры использовался грунтонос ГК-127 и колонковая труба. Все монолиты были ориентированы.

По результатам буровых работ были сформированы инженерно-геологические колонки и построены продольные профили, приведенные в графических приложениях.

Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата

S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ

Лист

8

Лабораторные исследования грунтов, отобранных из выработок в процессе бурения, выполнены в лаборатории ТОО «Центргеоланалит». Работы выполняются в соответствии с требованиями существующих ГОСТов, инструкций и методических указаний. Аттестат аккредитации лаборатории ТОО «Центргеоланалит» представлен в приложении 4.

Согласно СТ РК 1290-2004 были получены влажность грунта методом высушивания до постоянной массы, влажность границы текучести методом пенетрации конусом и влажность границы пластичности методом раскатывания в жгут, плотность грунта методом взвешивания в воде, плотность сухого грунта расчетным методом, плотность частиц грунта пикнометрическим методом.

Влажность грунта (природная) определяется как отношение массы воды, удаленной из грунта высушиванием до постоянной массы, к массе высушенного грунта.

Влажность на границе текучести определяется методом пенетрации конусом.

Влажность на границе раскатывания определяется методом раскатывания в жгут.

Плотность (объемный вес) грунтов определяется методом взвешивания в воде парафинированных образцов.

Плотность сухого грунта определяется расчетным методом. Для определения плотности сухого грунта предварительно определяется влажность грунта и его плотность при этой влажности.

Плотность частиц грунта (удельный вес) определяется пикнометрическим методом на связных грунтах, отношением массы частиц грунта к их объему.

Определения гранулометрического состава было произведено ситовым методом по СТ РК 1273-2004.

Определения коэффициента фильтрации выполнено по СТ РК 1291-2004.

Механические свойства грунтов были выполнены ГОСТ 12248-2010. Характеристики прочности и деформированности выполнялись как при природной влажности, так и в водонасыщенном состоянии.

Характеристики деформационных свойств дисперсных грунтов определялись методом компрессионного сжатия. Испытание грунта методом компрессионного сжатия проводят для определения коэффициента сжимаемости m_0 , модуля деформации E . Эти характеристики определяют по результатам испытаний образцов грунта в компрессионных приборах, исключающих возможность бокового расширения образца грунта при его нагружении вертикальной нагрузкой. На каждой ступени нагружения образца грунта снимают отсчеты по приборам для измерения вертикальных деформаций в определенные интервалы времени до условной стабилизации деформации образца.

Прочностные характеристики дисперсных грунтов определялись методом не консолидированного среза при естественной влажности и медленного консолидированного сдвига с замачиванием. Эти характеристики определяют по результатам испытаний образцов грунта в одноплоскостных срезных приборах с фиксированной плоскостью среза путем сдвига одной части образца относительно другой его части касательной нагрузкой при одновременном нагружении образца нагрузкой, нормальной к плоскости среза.

Свободное набухание грунтов определено по СТ РК 1550-2006 испытанием одиночного образца грунта на приборе ПНГ.

Относительное набухание при нагрузках и давление набухания определялось испытанием серии образцов (колец), вырезаемых из одного монолита путем обжатия их давлением и последующего водонасыщения - на приборе Кпр-1. В результате проведения опытов строится график зависимости набухания грунта от давления.

Определение относительной просадочности при одной заданной величине давления по ГОСТ 23161-2012 проводились в компрессионных приборах по схеме «одной кривой».

Стандартные анализы воды выполнены согласно ГОСТу 4151 – 79.

2.3.4. Геологическое строение площадки

В геологическом строении исследуемой площадки принимают участие, элювиальные нижне-среднедевонские отложения ($e(D_{1-2})$), перекрытые аллювиальными верхнечетвертичными отложениями ($a(Q_{IV})$), которые перекрываются с дневной поверхности современными техногенными отложениями ($t(Q_{IV})$).

Элювиальные образования нижне-среднедевонского возраста представлены:

Скальным грунтом – алевролитом. Алевролит серого цвета, выветрелый до состояния разборной скалы. Отложения вскрыты в одной выработке: 1Р-24 на глубине 5,0м, вскрытая мощность отложений 2.0м.

Дресвяно-щебенистым грунтом с суглинистым заполнителем. Заполнитель светло-коричневого цвета, твердый. Содержание дресвяно-щебенистого материала от 53% до 77%.

Отложения вскрыты в выработках: 1Р-24 и 2Р-24, вскрытая мощность отложений от 3,0 до 5,0м.

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

Изн.	Лист	№ докум	Подп	Дата	S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
						9

Аллювиальные верхнечетвертичные отложения (а(Q_{IV})) представлены:

Глиной красного, буро-красного цвета, твердой.

Вскрытая мощность отложений от 1,0м до 4,0м.

Суглинком дресвяно-щебенистым коричневого цвета, твердым, с включением гипса. Вскрытая мощность отложений от 0,5 до 3,5м.

Суглинком коричневого, светло-коричневого, буро-красного цвета, твердым, полутвердым, мягкопластичным, с включением дресвы и щебня,

Вскрытая мощность отложений от 1,2м до 5,0м.

Аллювиальные верхнечетвертичные отложения (а(Q_{IV})) в свою очередь перекрываются насыпными грунтами:

Насыпной грунт t(Q_{IV}). Насыпной грунт - дисперсные связанные и несвязанные антропогенные образования насыпного характера. Относится к IV классу - техногенные грунты. Грунты образовались в результате строительной деятельности человека.

Насыпной грунт Асфальт. Вскрытая мощность от 0,05 до 0,1м.

Насыпной грунт Бетон. Вскрыт, как с поверхности, так и в толще насыпных грунтов. Вскрытая мощность от 0,1 до 0.8м.

Насыпной грунт представлен дресвяно-щебенистым грунтом с супесчаным заполнителем. Заполнитель темно-серого цвета, твердым, с включением угольного шлама, местами загрязнен нефтепродуктами. Вскрытая мощность от 0,3 до 1,9м.

Насыпной грунт представлен суглинком дресвяно-щебенистым пестроцветным, черным, твердым, дресвяно-щебенистым грунтом с суглинистым заполнителем черно-серого цвета, твердым, супесью дресвяно-щебенистой, с прослоями загрязненного грунта нефтепродуктами. Вскрытая мощность 0,2-1,7м.

Насыпной грунт представлен песком крупным средней плотности, водонасыщенный. Вскрытая мощность от 0,3 до 1.7м

Насыпной грунт представлен суглинком коричневого цвета твердым, полутвердым, тугопластичным, с включением илистых отложений и строительного мусора, с включением дресвы и щебня. Вскрытая мощность 1,6-3,7м.

Насыпной грунт представлен глиной черного цвета, твердой. Вскрытая мощность 1,0м.

2.3.5. Гидрогеологические условия участка работ

В процессе бурения на участке работ в 7-ми скважинах вскрыты грунтовые воды. Уровни грунтовых вод, представлены в таблице 2.3.5.

Таблица 2.3.5.

Уровни подземных вод

№ п / п	№ скв.	Абсолютная отметка устья скважины, м	Глубина выработки, м	Появившийся / Установившийся уровень воды, м	Абсолютная отметка появ./уст.уровня воды, м
1	1Р-24	93,50	7,0	-	-
2	2Р-24	87,65	7,0	-	-
3	3Р-24	80,30	7,0	0,8	79,50
4	4Р-24	68,07	7,0	-	-
5	5Р-24	68,20	7,0	-	-
6	6Р-24	67,95	7,0	4,0	63,95
7	7Р-24	68,00	7,0	3,8	64,20
8	8Р-24	68,95	7,0	3,8 / 3,3	65,15 / 65,65
9	9Р-24	68,50	7,0	-	-
10	10Р-24	67,00	7,0	-	-
11	11Р-24	68,60	7,0	-	-
12	12Р-24	69,30	7,0	-	-
13	13Р-24	68,25	7,0	2,8 / 2,5	65,45 / 65,75

Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата

S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ

Лист

10

6 СЛОЙ НАСЫПНОЙ ГРУНТ суглинок, суглинок с включением дресвы и щебня $t(Q_{IV})$ – *слабоводопроницаемый*, коэффициент фильтрации меняется от 0,054 до 0,076 м/сутки;
7 СЛОЙ НАСЫПНОЙ ГРУНТ глина $t(Q_{IV})$ – *водонепроницаемый*, коэффициент фильтрации составил $0,132 \times 10^{-6}$ м/сутки;
1 ИГЭ ПЕСОК КРУПНЫЙ $a(Q_{IV})$ – *сильноводопроницаемый*, коэффициент фильтрации от 13,2 до 21,0 м/сутки;
2 ИГЭ СУГЛИНОК $a(Q_{IV})$ – *слабоводопроницаемый*, коэффициент фильтрации от 0,043 до 0,071 м/сутки;
3 ИГЭ СУГЛИНОК ДРЕСВЯНО-ЩЕБЕНИСТЫЙ $a(Q_{IV})$ – *водопроницаемый*, коэффициент фильтрации от 0,36 до 0,41 м/сутки;
4 ИГЭ ГЛИНА $a(Q_{IV})$ – *водонепроницаемый*, коэффициент фильтрации меняется от 0,0037 до 0,0099 м/сутки;
5 ГЭ ДРЕСВЯНО-ЩЕБЕНИСТЫЙ ГРУНТ с суглинистым заполнителем $e(D_{1-2})$ – от *сильноводопроницаемого до очень сильноводопроницаемого*, коэффициент фильтрации меняется от 27,2 до 37,8 м/сутки;

По степени водопроницаемости грунты подразделяются согласно ГОСТ 25100-2020:

1. Очень сильноводопроницаемый - коэффициент фильтрации >30 м/сутки.
2. Сильноводопроницаемый - коэффициент фильтрации 3-30 м/сутки.
3. Водопроницаемые - коэффициент фильтрации более 0,3-3 м/сутки.
4. Слабоводопроницаемые - коэффициент фильтрации – 0,005-0,30 м/сутки.
5. Непроницаемые - коэффициент фильтрации менее $<0,005$ м/сутки.

2.3.7. Свойства грунтов

По результатам инженерно-геологических изысканий, в соответствии с ГОСТ 25100-2020 и ГОСТ 20522-2012, в толще вскрытых отложений (до 7,0м) на основании анализа пространственной изменчивости частных показателей свойств грунтов и с учётом особенностей геолого-литологического строения в разрезе выделено 7 Слоев и 6 ИГЭ, физико-механические свойства, которых приведены ниже.

1 СЛОЙ АСФАЛЬТ $t(Q_{IV})$
2 СЛОЙ БЕТОН $t(Q_{IV})$
3 СЛОЙ НАСЫПНОЙ ГРУНТ супесь дресвяно-щебенистая, дресвяно-щебенистый грунт с супесчаным заполнителем ($t(Q_{IV})$)
4 СЛОЙ НАСЫПНОЙ ГРУНТ суглинок дресвяно-щебенистый, дресвяно-щебенистый грунт с суглинистым заполнителем $t(Q_{IV})$
5 СЛОЙ НАСЫПНОЙ ГРУНТ песок крупный $t(Q_{IV})$
6 СЛОЙ НАСЫПНОЙ ГРУНТ суглинок, суглинок с включением дресвы и щебня $t(Q_{IV})$
7 СЛОЙ НАСЫПНОЙ ГРУНТ глина $t(Q_{IV})$

1 ИГЭ ПЕСОК КРУПНЫЙ $a(Q_{IV})$
2 ИГЭ СУГЛИНОК $a(Q_{IV})$
3 ИГЭ СУГЛИНОК ДРЕСВЯНО-ЩЕБЕНИСТЫЙ $a(Q_{IV})$
4 ИГЭ ГЛИНА $a(Q_{IV})$
5 ИГЭ ДРЕСВЯНО-ЩЕБЕНИСТЫЙ ГРУНТ с суглинистым заполнителем $e(D_{1-2})$
6 ИГЭ СКАЛЬНЫЙ ГРУНТ АЛЕВРОЛИТ $e(D_{1-2})$

1 СЛОЙ АСФАЛЬТ ($t(Q_{IV})$) – это материал искусственного либо природного происхождения, который состоит из разных компонентов (искусственная чёрная смолистая масса, смесь битумов с минеральными наполнителями: песком, гравием, щебнем. Вскрыт в скважинах 4Р-24, 8Р-24, 9Р-24, 11Р-24, 12Р-24, 15Р-24, 16Р-24 мощностью от 0,05м до 0,1м.

2 СЛОЙ БЕТОН $t(Q_{IV})$) – вскрыт, как с поверхности, так и в толще насыпных грунтов. Вскрытая мощность от 0,1 до 0.8м. Вскрыт с поверхности в скважинах 4Р-24, 6Р-24, 8Р-24, 9Р-24, 13Р-24, 15Р-24, 16Р-24. Вскрыт в толще насыпного грунта в скважинах 3Р-24, 5Р-24, 14Р-24, 16Р-24.

3 СЛОЙ НАСЫПНОЙ ГРУНТ супесь дресвяно-щебенистая, дресвяно-щебенистый грунт с супесчаным заполнителем ($t(Q_{IV})$) – дисперсные связанные антропогенные образования насыпного характера. Относится к IV классу - техногенные грунты. Грунты образовались в результате строительной деятельности человека.

3 СЛОЙ НАСЫПНОЙ ГРУНТ представлен дресвяно-щебенистым грунтом с супесчаным заполнителем, супесью дресвяно-щебенистой. Заполнитель темно-серого цвета, твердым, с включением угольного

Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата

S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ

Лист

12

шлама, местами загрязнен нефтепродуктами. Содержание древесно-щебенистого материала не менее 50%. Вскрытая мощность от 0,3 до 1,9м.
Данные по гранулометрическому составу приведены в таблице 2.3.7.

Таблица 2.3.7.

№ скважины	Интервал отбора, м	Гранулометрический состав в %							
		Величина зерен в мм							
		бол ее 10. 0	10. 0- 5.0	5. 0- 2. 0	2. 0- 1. 0	1. 0- 0. 5	0.5- 0.2 5	0. 2 5- 0. 1	менее 0.1
2Р-24	0,5-1,0	38, 9	11, 4	11 ,4	2,5	3 , 0	2,8	1, 8	28,2
3Р-24	0,0-0,5	36, 8	18, 8	13 ,5	3,7	6 , 0	5,1	4, 3	11,8
6Р-24	0,3-0,6	8,2	9,5	20 ,1	7,9	1 1 , 3	3,4	6, 7	32,9
7Р-24	0,0-0,5	5,6	17, 2	9, 7	0,9	2 , 9	10, 4	9, 8	43,5
11Р-24	0,5-1,0	4,7	13, 6	17 ,9	6,1	3 , 0	8,2	1 5, 3	31,2
12Р-24	0,5-1,0	7,9	11, 3	14 ,6	4,0	5 , 9	11, 3	2, 0	53,0

По гранулометрическому составу в таблице 2.3.7. видно, что **3 СЛОЙ** насыпной грунт с содержанием древесно-щебенистого материала от 32,5 до 69,1%.

Характеризуется физическими характеристиками, приведенными в таблице 2.3.8.

Таблица 2.3.8.

№ п / п	Наименование показателей		Единица измерения	Количество определений	Предельные значения		Средние нормативные значения
					Min	Max	
1	Естественная влажность		%	6	8,6	17,7	13,78
2	Влажности на границе текучести		%	6	17,0	27,3	22,35
3	Влажности на границе раскатывания		%	6	13,0	21,3	17,73
4	Число пластичности		%	6	3,8	6,0	4,62
5	Плотность грунта при естественной влажности		г/см³	6	1,71	1,90	1,83
6	Плотность сухого грунта		г/см³	6	1,57	1,65	1,61
7	Плотность частиц грунта		г/см³	6	2,62	2,73	2,70
8	Коэффициент пористости		доли единиц	6	0,63 2	0,71 9	0,678
9	Степень влажности		доли единиц	6	0,33	0,73	0,55
10	Угол внутрен-	природ. влаж.	градус	6	25	41	34

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

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
						13

	нег трения	водонас. сост.		6	20	35	27
1 1	Удельное сцеплени е	природ. влаж.	кПа	6	11	18	15
		водонас. сост.		6	9	15	11
1 2	Модуль дефор- мации	природ. влаж.	МПа	6	7,2	11,25	9,33
		водонас. сост.		6	6,52	8,74	7,56

Грунты по степени засоленности легкорастворимыми солями $D_{sal}=0,136\%$ классифицируются как **незасоленные** до глубины 0,5м (таблица Б.26, ГОСТ 25100-20).

3 СЛОЙ НАСЫПНОЙ ГРУНТ супесь дресвяно-щебенистая, дресвяно-щебенистый грунт с супесчаным заполнителем ($t(Q_{IV})$) по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 4 группа, по условиям ручной разработки – 4р группа, **(14)** (ЭСН РК 8.04-01.2022, табл.1).

4 СЛОЙ НАСЫПНОЙ ГРУНТ суглинок дресвяно-щебенистый, дресвяно-щебенистый грунт с суглинистым заполнителем ($t(Q_{IV})$) представлен суглинком дресвяно-щебенистым пестроцветным, черным, твердым, дресвяно-щебенистым грунтом с суглинистым заполнителем черно-серого цвета, твердым, супесью дресвяно-щебенистой, с прослоями загрязненного грунта нефтепродуктами. Вскрытая мощность 0,2-1,7м.

Данные по гранулометрическому составу приведены в таблице 2.3.9.

Таблица 2.3.9.

№ скважины	Интервал отбора, м	Гранулометрический состав в %							
		Величина зерен в мм							
		бол ее 10. 0	10. 0- 5.0	5. 0- 2. 0	2. 0- 1. 0	1. 0- 0. 5	0.5- 0.2 5	0. 2 5- 0. 1	менее 0.1
2Р-24	2,0-2,5	10, 7	7,6	13, 5	4, 4	8, 0	11, 4	6, 2	38,2
4Р-24	0,5-0,8	13, 4	8,4	19, 0	5, 6	7, 9	3,3	9, 7	32,7
10Р-24	1,0-1,5	10, 2	10, 6	7, 4	4, 3	9, 8	6,9	8, 4	42,4
11Р-24	1,2-1,8	7,0	19, 2	6, 3	5, 1	1 7, 3	4,1	6, 8	34,2
12Р-24	1,2-1,8	16, 9	6,8	4, 5	1, 9	3, 3	4,6	5, 0	57,0
13Р-24	0,5-1,0	12, 5	27, 8	20, 0	3, 1	1 2, 0	3,9	4, 9	15,8

По гранулометрическому составу в таблице 2.3.9. видно, что **4 СЛОЙ** насыпной грунт с содержанием дресвяно-щебенистого материала от 28,2 до 60,3%.

Характеризуется физическими характеристиками, приведенными в таблице 2.3.10.

Таблица 2.3.10.

№ п / п	Наименование показателей	Единица измерения	Количество определений	Предельные значения		Средние нормативные значения
				Min	Max	
1	Естественная влажность	%	6	10,0	18,9	14,45
2	Влажности на границе текучести	%	6	23,00	35,4	28,28

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

					S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		14

3	Влажности на границе раскатывания		%	6	15,0	22,7	18,48
4	Число пластичности		%	6	8,0	12,7	9,8
5	Плотность грунта при естественной влажности		г/см ³	6	1,77	1,93	1,88
6	Плотность сухого грунта		г/см ³	6	1,53	1,75	1,63
7	Плотность частиц грунта		г/см ³	6	2,62	2,72	2,68
8	Коэффициент пористости		доли единиц	6	0,510	0,783	0,649
9	Степень влажности		доли единиц	6	0,52	0,73	0,64
10	Угол внутреннего трения	природ. влаж.	градус	6	13	18	15
		водонас. сост.		6	7	17	13
11	Удельное сцепление	природ. влаж.	кПа	6	25	37	29
		водонас. сост.		6	20	28	23
12	Модуль деформации	природ. влаж.	МПа	6	5,66	8,11	6,81
		водонас. сост.		6	4,19	6,31	5,06

Грунты по степени засоленности легкорастворимыми солями $D_{sal}=0,097\%$ классифицируются как **незасоленные** до глубины 1,0м (таблица Б.26, ГОСТ 25100-20).

Химический состав грунтов приведен в приложении 8.

4 СЛОЙ НАСЫПНОЙ ГРУНТ суглинок дресвяно-щебенистый, дресвяно-щебенистый грунт с суглинистым заполнителем $t(Q_{IV})$ по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 4 группа, по условиям ручной разработки – 4р группа, **(14)** (ЭСН РК 8.04-01.2022, табл.1).

5 СЛОЙ НАСЫПНОЙ ГРУНТ песок крупный $t(Q_{IV})$ - представлен песком крупным средней плотности, водонасыщенный, в скважине 7Р-24 с включением дресвы и щебня, с прослоями (мощностью 0,2м) суглинка дресвяно-щебенистого коричневого, твердого. Вскрытая мощность от 0,3 до 1.7м. Грунт вскрыт в скважинах 3Р-24 и 7Р-24.

Данные по гранулометрическому составу грунта приведены в таблице 2.3.11.

Таблица 2.3.11

№ скважины	Интервал отбора, м	Гранулометрический состав в %							
		Величина зерен в мм							
		более 10.0	10.0-5.0	5.0-2.0	2.0-1.0	1.0-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	менее 0.1
7Р-24	0,5-1,0	-	5,3	6,3	19,3	21,9	35,4	11,8	-
7Р-24	1,5-2,0	-	3,3	2,8	42,5	35,4	16,0		

По гранулометрическому составу в таблице 2.3.11 видно, что **5 СЛОЙ** насыпной грунт является песком

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

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
						15

крупным. Характеризуется физическими характеристиками, приведенными в таблице 2.3.12.

Таблица 2.3.12.

№ п / п	Наименование показателей	Единица измерения	Количе ство опреде лений	Предельные значения		Средне нормат ивные значен ия
				Min	Max	
1	Естественная влажность	%	2	8,50	9,80	9,15
2	Плотность грунта при естественной влажности	г/см ³	2	1,71	1,77	1,74
3	Плотность сухого грунта	г/см ³	2	1,58	1,61	1,59
4	Плотность частиц грунта	г/см ³	2	2,30	2,43	2,37
5	Коэффициент пористости	доли единиц	2	0,45 9	0,50 7	0,483
6	Степень влажности	доли единиц	2	0,43	0,47	0,45

5 СЛОЙ НАСЫПНОЙ ГРУНТ песок крупный t(Q_{IV}) по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 1 группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 2 группа, скреперами – 2 группа, бульдозерами – 2 группа, по условиям ручной разработки – 2 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 2м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами – 3м группа **(29в)** (ЭСН РК 8.04-01.2022, табл.1).

6 СЛОЙ НАСЫПНОЙ ГРУНТ суглинок, суглинок с включением дресвы и щебня t(Q_{IV}) - представлен суглинком коричневого цвета твердым, полутвердым, тугопластичным, с включением илистых отложений и строительного мусора, с включением дресвы и щебня. Вскрытая мощность 1,6-3,7м. Данные по гранулометрическому составу приведены в таблице 2.3.13.

Таблица 2.3.13.

№ скважины	Интервал отбора, м	Гранулометрический состав в %							
		Величина зерен в мм							
		бол ее 10. 0	10. 0- 5.0	5. 0- 2. 0	2. 0- 1. 0	1. 0- 0. 5	0.5- 0.2 5	0. 2 5- 0. 1	менее 0.1
6P-24	1,8	-	0,8	0, 5	1,9	3 , 3	4,6	7, 0	81,9
8P-24	0,5-1,0	-	3,8	4, 5	1,9	3 , 3	4,6	5, 0	76,9

По гранулометрическому составу в таблице 2.3.13. видно, что **6 СЛОЙ** насыпной грунт суглинок пылеватый, с содержанием дресвяно-щебенистого материала до 10,0%.

Грунт характеризуется физическими характеристиками, приведенными в таблице 4.9.

Таблица 4.9

№ п / п	Наименование показателей	Единица измерен ия	Количе ство опреде лений	Предельные значения		Средне нормат ивные значен ия
				Min	Max	
1	Естественная влажность	%	6	13,80	26,50	21,30
2	Влажности на границе текучести	%	6	24,00	35,40	30,87
3	Влажности на границе раскатывания	%	6	14,00	22,70	19,65
4	Число пластичности	%	6	9,00	12,70	11,20

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

					S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		16

5	Плотность грунта при естественной влажности		г/см ³	6	1,87	1,99	1,95
6	Плотность сухого грунта		г/см ³	6	1,57	1,65	1,61
7	Плотность частиц грунта		г/см ³	6	2,65	2,79	2,73
8	Коэффициент пористости		доли единиц	6	0,658	0,774	0,694
9	Степень влажности		доли единиц	6	0,56	0,96	0,83
10	Угол внутреннего трения	природ. влаж.	градус	6	7	15	11
		водонас. сост.		6	6	13	10
11	Удельное сцепление	природ. влаж.	кПа	6	27	37	32
		водонас. сост.		6	23	30	26
12	Модуль деформации	природ. влаж.	МПа	6	6,52	10,90	8,47
		водонас. сост.		6	4,15	7,80	6,04

Грунты по степени засоленности легкорастворимыми солями $D_{sal}=0,177\%$ классифицируются как **незасоленные** до глубины 2,5м (таблица Б.26, ГОСТ 25100-20).

6 СЛОЙ НАСЫПНОЙ ГРУНТ суглинок, суглинок с включением дресвы и щебня $t(Q_{IV})$ по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 1 группа, траншейными-цепными экскаваторами – 2 группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 2 группа, скреперами – 1 группа, бульдозерами – 1 группа, грейдерами -1 группа, бурильно-крановыми машинами – 1 группа, по условиям ручной разработки – 1 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 3м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами – 4м группа (**356**) (ЭСН РК 8.04-01.2022, табл.1).

7 СЛОЙ НАСЫПНОЙ ГРУНТ глина $t(Q_{IV})$ представлен глиной черного цвета, твердой. Вскрыт в скважине 8Р-24. Вскрытая мощность 1,0м.

Грунт характеризуется физическими характеристиками, приведенными в таблице 2.3.14.

Таблица 2.3.14.

№ п / п	Наименование показателей	Единица измерения	Количество определений	Предельные значения		Средние нормативные значения
				Min	Max	
1	Естественная влажность	%	2	18,0	24,0	21,0
2	Влажности на границе текучести	%	2	49,0	53,0	51,0
3	Влажности на границе раскатывания	%	2	30,0	32,0	31,0
4	Число пластичности	%	2	19,0	21,0	20,0
5	Плотность грунта при естественной влажности	г/см ³	2	1,85	1,89	1,87
6	Плотность сухого грунта	г/см ³	2	1,52	1,57	1,55
7	Плотность частиц грунта	г/см ³	2	2,62	2,65	2,64
8	Коэффициент пористости	доли единиц	2	0,690	0,719	0,705
9	Степень влажности	доли единиц	2	0,69	0,87	0,78

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

					S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
						17
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		

10	Угол внутрен- него трения	природ. влаж.	градус	2	21	31	26
		водонас. сост.		2	19	25	22
11	Удельное сцепление	природ. влаж.	кПа	2	50	80	65
		водонас. сост.		2	43	60	51,5
12	Модуль дефор- мации	природ. влаж.	МПа	2	7,6	8,0	7,8
		водонас. сост.		2	6,7	7,0	6,85

Грунты по степени засоленности легкорастворимыми солями $D_{sal}=0,243\%$ классифицируются как **незасоленные** до глубины 3,0м (таблица Б.26, ГОСТ 25100-20).

7 СЛОЙ НАСЫПНОЙ ГРУНТ глина $t(Q_{IV})$ по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 4 группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 4 группа, бульдозерами – 3 группа, бурильно-крановыми машинами – 2 группа, по условиям ручной разработки – 4 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 4м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами – 3м группа (**8д**) (ЭСН РК 8.04-01.2022, табл.1).

1 ИГЭ ПЕСОК КРУПНЫЙ $a(Q_{IV})$ – песок крупный, коричневого цвета, средней плотности, водонасыщенный, с прослойками суглинка коричневого мягкопластичного. Вскрыт в скважине 13Р-24. Вскрытая мощность 2,7м.

Данные по гранулометрическому составу грунта приведены в таблице 2.3.15.

Таблица 2.3.15.

№ скважины	Интервал отбора, м	Гранулометрический состав в %							
		Величина зерен в мм							
		бол ее 10. 0	10. 0- 5.0	5. 0- 2. 0	2. 0- 1. 0	1. 0- 0. 5	0.5- 0.2 5	0. 2 5- 0. 1	мене е 0.1
13Р-24	3,0-3,5	-	-	-	46 ,0	4 3, 0	11,0		
13Р-24	3,5-4,0	-	1,3	3, 7	26 ,8	2 3, 1	31, 7	1 3, 4	-
13Р-24	4,0-4,5	-	3,8	9, 3	15 ,4	3 0, 4	13, 0	8, 3	19,8
13Р-24	5,0-5,5	-	5,6	12 ,7	14 ,7	1 9, 7	14, 5	1 6, 6	16,2

По гранулометрическому составу в таблице 2.3.15.видно, что **1 ИГЭ** песок крупный.

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

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
						18

Грунт характеризуется физическими характеристиками, приведенными в таблице 2.3.16.

Таблица 2.3.16.

№ п / п	Наименование показателей		Единица измерения	Количе ство опреде лений	Предельные значения		Средне нормат ивные значен ия
					Min	Max	
1	Естественная влажность		%	4	24,8	30,2	26,68
2	Плотность грунта при естественной влажности		г/см ³	4	1,69	1,75	1,72
3	Плотность сухого грунта		г/см ³	4	1,30	1,40	1,36
4	Плотность частиц грунта		г/см ³	4	2,2	2,3	2,23
5	Коэффициент пористости		доли единиц	4	0,57 4	0,695	0,637
6	Степень влажности		доли единиц	4	0,89	0,97	0,93
7	Угол внутрен- него трения	природ. влаж.	градус	4	29	33	31
		водонас. сост.		4	28	32	30
8	Удельное сцепление	природ. влаж.	кПа	4	1	2	2
		водонас. сост.		4	2	3	2
9	Модуль деформаци и	природ. влаж.	МПа	4	11,71	16,90	14,01
		водонас. сост.		4	7,85	9,32	8,64

1 ИГЭ ПЕСОК КРУПНЫЙ а(Q_{IV}) по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 1 группа, разработка траншейным цепным экскаватором – 2 группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 2 группа, скреперами – 2 группа, бульдозерами – 2 группа, грейдерами – 2 группа, грейдер-элеваторами – 2 группа, бурильно-крановыми машинами – 1 группа, по условиям ручной разработки – 1 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 2м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами – 3м группа (**29б**) (ЭСН РК 8.04-01.2022, табл.1).

2 ИГЭ СУГЛИНОК а(Q_{IV}) – коричневого, светло-коричневого, буро-красного цвета, твердым, полутвердым, мягкопластичным, с включением дресвы и щебня, Вскрытая мощность отложений от 1,2м до 5,0м.

Данные по гранулометрическому составу приведены в таблице 2.3.17.

Таблица 2.3.17.

№ скважины	Интервал отбора, м	Гранулометрический состав в %							
		Величина зерен в мм							
		бол ее 10. 0	10. 0- 5.0	5. 0- 2. 0	2. 0- 1. 0	1. 0- 0. 5	0.5- 0.2 5	0. 2 5- 0. 1	менее 0.1
14Р-24	3,5	-	4,2	3, 5	0,2	2 , 0	4,7	3, 4	82,0

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

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
						19

3P-24	6,0	-	-	0, 3	0,2	0 , 7	1,8	2, 1	94,9
4P-24	4,5-5,0	1,5	3,4	4, 1	1,1	2 , 5	8,6	8, 1	70,7
4P-24	6,8	-	2,5	2, 9	4,0	5 , 4	6,2	7, 9	71,1
9P-24	5,4-5,8	5,0	7,0	11 , 2	1,2	1 , 8	1,3	2, 5	70,0
9P-24	6,0	-	4,6	7, 2	1,8	1 2 , 8	6,5	1 3, 6	53,5
15P-24	5,0	4,1	3,9	4, 1	6,5	7 , 7	13, 9	9, 2	50,6
15P-24	6,5	3,6	3,6	5, 8	2,2	1 1 , 4	16, 1	2 0, 0	37,3

По гранулометрическому составу в таблице 2.3.17. видно, что **2 ИГЭ СУГЛИНОК а(Q_{IV})** насыпной грунт суглинок пылеватый, с содержанием древесно-щебенистого материала до 25,0%.
Грунт характеризуется физическими характеристиками, приведенными в таблице 2.3.18.

Таблица 2.3.18.

№ п / п	Наименование показателей		Единица измерен ия	Количе ство опреде лений	Предельные значения		Средне нормат ивные значен ия
					Mi п	Max	
1	Естественная влажность		%	12	15, 5	24,4	19,23
2	Влажности на границе текучести		%	12	25, 0	38,0	31,4
3	Влажности на границе раскатывания		%	12	13, 4	30,0	20,15
4	Число пластичности		%	12	8,0	18,9	11,25
5	Плотность грунта при естественной влажности		г/см³	12	1,9 5	2,06	2,01
6	Плотность сухого грунта		г/см³	12	1,6 1	1,74	1,68
7	Плотность частиц грунта		г/см³	12	2,6 4	2,78	2,71
8	Коэффициент пористости		доли единиц	12	0,5 34	0,704	0,614
9	Степень влажности		доли единиц	12	0,7 2	0,97	0,85
10	Угол внутрен- него трения	природ. влаж.	градус	6	13	17	15
		водонас. сост.		6	10	15	13
11	Удельное сцеплени	природ. влаж.	кПа	6	33	60	48

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

	е	водонас. сост.		6	27	43	35
1	Модуль дефор- мации	природ. влаж.	МПа	6	7,1 1	8,85	7,98
2		водонас. сост.		6	3,9 7	6,60	5,21

2 ИГЭ СУГЛИНОК а(Q_{IV}) по величине свободного набухания характеризуется как ненабухающий, величина набухания составила 0,024д.е. – ненабухающий.

Грунты по степени засоленности легкорастворимыми солями D_{sal}=0,203% классифицируются как **незасоленные** до глубины 1,5м (таблица Б.26, ГОСТ 25100-20).

2 ИГЭ СУГЛИНОК а(Q_{IV}) по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 3 группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 4 группа, бульдозерами – 2 группа, по условиям ручной разработки – 3 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 3м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами – 4м группа (**35г**) (ЭСН РК 8.04-01.2022, табл.1).

3 ИГЭ СУГЛИНОК ДРЕСВЯНО-ЩЕБЕНИСТЫЙ а(Q_{IV}) – представлен дресвяно-щебенистым грунтом коричневого цвета, твердым, с включением гипса. Вскрытая мощность отложений от 0,5 до 3,5м.

Данные по гранулометрическому составу приведены в таблице 2.3.19.

Таблица 2.3.19.

№ скважины	Интервал отбора, м	Гранулометрический состав в %							
		Величина зерен в мм							
		бол ее 10. 0	10. 0- 5.0	5. 0- 2. 0	2. 0- 1. 0	1. 0- 0. 5	0.5- 0.2 5	0. 2 5- 0. 1	менее 0.1
10P-24	4,0	12, 0	11, 3	14 ,5	62,2				
10P-24	5,8	14, 0	10, 3	17 ,8	57,9				
10P-24	6,8	16, 6	12, 9	13 ,2	57,3				
11P-24	6,5-7,0	21, 7	7,3	9, 2	61,8				
12P-24	6,0-6,5	7,9	16, 3	15 ,1	60,7				
12P-24	6,5-7,0	8,2	9,5	20 ,1	62,2				

По гранулометрическому составу в таблице 2.3.19. видно, что **3 ИГЭ СУГЛИНОК ДРЕСВЯНО-ЩЕБЕНИСТЫЙ а(Q_{IV})**, с содержанием дресвяно-щебенистого материала более 25,0%.

Грунт характеризуется физическими характеристиками, приведенными в таблице 2.3.20.

Таблица 2.3.20.

№ п / п	Наименование показателей	Единица измерения	Количество определений	Предельные значения		Средне нормативные значения
				Min	Max	
1	Естественная влажность	%	6	11,7	17,2	15,25
2	Влажности на границе текучести	%	6	22,0	33,0	27,83
3	Влажности на границе раскатывания	%	6	14,0	20,0	16,83
4	Число пластичности	%	6	8,0	13,0	11,0

Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата
------	------	---------	------	------

S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ

Лист

21

5	Плотность грунта при естественной влажности		г/см ³	6	1,89	2,05	1,98
6	Плотность сухого грунта		г/см ³	6	1,62	1,77	1,72
7	Плотность частиц грунта		г/см ³	6	2,57	2,68	2,62
8	Коэффициент пористости		доли единиц	6	0,457	0,585	0,529
9	Степень влажности		доли единиц	6	0,54	0,89	0,76
10	Угол внутреннего трения	природ. влаж.	градус	6	20	27	24
		водонас. сост.		6	10	15	12
11	Удельное сцепление	природ. влаж.	кПа	6	30	40	34
		водонас. сост.		6	23	30	26
12	Модуль деформации	природ. влаж.	МПа	6	6,54	9,80	7,86
		водонас. сост.		6	4,65	6,45	5,52

3 ИГЭ СУГЛИНОК ДРЕСВЯНО-ЩЕБЕНИСТЫЙ а(Q_{IV}) по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 3 группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 4 группа, бульдозерами – 2 группа, по условиям ручной разработки – 3 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 3м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами – 4м группа (**35г**) (ЭСН РК 8.04-01.2022, табл.1).

4 ИГЭ ГЛИНА а(Q_{IV}) - красного, буро-красного цвета, твердой. Вскрыт мощностью от 1,0 до 4,0м. Данные по гранулометрическому составу приведены в таблице 2.3.21.

Таблица 2.3.21.

№ скважины	Интервал отбора, м	Гранулометрический состав в %							
		Величина зерен в мм							
		более 10.0	10.0-5.0	5.0-2.0	2.0-1.0	1.0-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	менее 0.1
4Р-24	1,5	-	-	0,1	0,2	0,4	0,4	0,8	98,1
5Р-24	6,0	-	-	0,3	0,2	0,4	0,4	0,9	97,8
7Р-24	5,2	-	0,1	0,2	0,1	0,2	0,3	0,7	98,4
8Р-24	7,0	-	-	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	99,0

По гранулометрическому составу в таблице 2.3.21. видно, что **4 ИГЭ ГЛИНА а(Q_{IV})** пылеватая. Грунт характеризуется физическими характеристиками, приведенными в таблице 2.3.22.

Таблица 2.3.22.

№ п / п	Наименование показателей	Единица измерения	Количество определений	Предельные значения		Средние нормативные значения
				Min	Max	
1	Естественная влажность	%	10	23,6	31,6	26,78

Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата
Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата

S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ

Лист

22

2	Влажности на границе текучести		%	10	46,2	55,0	50,19
3	Влажности на границе раскатывания		%	10	27,6	32,0	29,3
4	Число пластичности		%	10	18,2	23,7	20,84
5	Плотность грунта при естественной влажности		г/см ³	10	1,89	2,03	1,96
6	Плотность сухого грунта		г/см ³	10	1,45	1,64	1,55
7	Плотность частиц грунта		г/см ³	10	2,60	2,76	2,70
8	Коэффициент пористости		доли единиц	10	0,661	0,874	0,750
9	Степень влажности		доли единиц	10	0,88	1,00	0,97
10	Угол внутреннего трения	природ. влаж.	градус	6	18	33	27
		водонас. сост.		6	15	28	22
11	Удельное сцепление	природ. влаж.	кПа	6	42	80	60
		водонас. сост.		6	20	43	31
12	Модуль деформации	природ. влаж.	МПа	6	7,58	17,86	10,73
		водонас. сост.		6	6,58	14,71	9,12

4 ИГЭ ГЛИНА а(Q_{IV}) по величине свободного набухания характеризуется как набухающий грунт, величина набухания составила 0,074 д.е. – слабонабухающий, где величина набухания составила 36,7% и 0,081 д.е. – средненабухающий, где величина набухания составила 35,5%.

Относительное набухание под нагрузкой для средненабухающего грунта составило:

при 0.5 кгс/см² – 0.009;

при 1.0 кгс/см² – 0.005;

при 2.0 кгс/см² – 0.001;

при 3.0 кгс/см² – 0.000;

При величине относительного набухания 0.005 расчетное давление набухания составило 1.0 кгс/см². Затухание набухания происходит при 3.0 кгс/см².

Грунты по степени засоленности легкорастворимыми солями D_{sal}=0,212% классифицируются как **незасоленные** до глубины 2,0 м (таблица Б.26, ГОСТ 25100-20).

4 ИГЭ ГЛИНА а(Q_{IV}) по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 4 группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 4 группа, бульдозерами – 3 группа, бурильно-крановыми машинами – 2 группа, по условиям ручной разработки – 4 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 4м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами – 3м группа (**8д**) (ЭСН РК 8.04-01.2022, табл.1).

5 ИГЭ ДРЕСВЯНО-ЩЕБЕНИСТЫЙ ГРУНТ с суглинистым заполнителем е(D₁₋₂) – дресвяно-щебенистый грунт в коренном залегании с заполнителем светло-коричневого цвета, твердым. Содержание дресвяно-щебенистого материала от 53% до 77%.

Отложения вскрыты в выработках: 1Р-24 и 2Р-24, вскрытая мощность отложений от 3,0 до 5,0 м.

Данные по гранулометрическому составу приведены в таблице 2.3.23.

Таблица 2.3.23.

№ скважины	Интервал отбора, м	Гранулометрический состав в %							
		Величина зерен в мм							
		бол ее 10.	10. 0- 5.0	5. 0- 2.	2. 0- 1.	1. 0- 0.	0.5- 0.2 5	0. 2 5-	менее 0.1

Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата
Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата

S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ

Лист

23

		0		0	0	5		0. 1	
1P-24	0,5-1,0	11, 6	19, 4	22 ,1	7, 9	8, 4	5,2	4, 8	20,6
1P-24	1,5-2,0	60, 5	7,8	8, 2	3, 2	4, 5	3,3	3, 3	9,2
1P-24	4,0-4,5	35, 0	11, 9	11 ,2	1, 2	1, 8	1,3	2, 5	35,1
2P-24	4,0-4,5	40, 1	13, 1	11 ,5	-	-	35, 3	-	-
2P-24	5,0-5,5	47, 7	12, 4	11 ,8	2, 2	1, 8	3,3	1, 5	19,3
2P-24	6,5-7,0	38, 9	11, 4	11 ,4	2, 5	3, 0	2,8	1, 8	28,2

По гранулометрическому составу в таблице 2.3.23. видно, что **5 ИГЭ** грунт дресвяно-щебенистый, с содержанием дресвяно-щебенистого материала более 50,0%.

Грунт характеризуется физическими характеристиками, приведенными в таблице 2.3.24.

Таблица 2.3.24.

№ п / п	Наименование показателей		Единица измерен ия	Количе ство опреде лений	Предельные значения		Средне нормат ивные значен ия
					Min	Max	
1	Естественная влажность		%	6	2,7	9,2	5,98
2	Влажности на границе текучести		%	6	20,3	25,0	22,42
3	Влажности на границе раскатывания		%	6	12,5	16,0	14,37
4	Число пластичности		%	6	7,2	9,0	8,05
5	Плотность грунта при естественной влажности		г/см ³	6	1,53	1,73	1,67
6	Плотность сухого грунта		г/см ³	6	1,47	1,64	1,57
7	Плотность частиц грунта		г/см ³	6	2,65	2,70	2,68
8	Коэффициент пористости		доли единиц	6	0,612	0,822	0,706
9	Степень влажности		доли единиц	6	0,11	0,35	0,23
1 0	Угол внутрен- него трения	природ. влаж.	градус	6	22	25	24
		водонас. сост.		6	19	23	21
1 1	Удельное сцеплени е	природ. влаж.	кПа	6	7	17	13
		водонас. сост.		6	7	13	10
1 2	Модуль дефор- мации	природ. влаж.	МПа	6	7,1	10,6	9,1
		водонас. сост.		6	5,49	8,63	7,14

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

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
						24

5 ИГЭ ДРЕСВЯНО-ЩЕБЕНИСТЫЙ ГРУНТ с суглинистым заполнителем **e(D₁₋₂)** по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 5 группа, по условиям ручной разработки – 5р группа, **(13)** (ЭСН РК 8.04-01.2022, табл.1).

6 ИГЭ СКАЛЬНЫЙ ГРУНТ АЛЕВРОЛИТ e(D₁₋₂) - алевролит серого цвета, выветрелый до состояния разборной скалы. Отложения вскрыты в одной выработке: 1Р-24 на глубине 5,0м, вскрытая мощность отложений 2.0м.

Грунт характеризуется следующими физическими значениями, представленными в таблице 2.3.25.

Таблица 2.3.25.

№ п / п	Наименование показателей	Единица измерен ия	Количество определени й	Предельные значения		Средне норматив ные значения
				Min	Max	
1	Естественная влажность	%	4	1,4	1,8	2,1
2	Плотность грунта при естественной влажности	г/см ³	4	2,47	2,59	2,53
3	Плотность сухого грунта	г/см ³	4	2,44	2,55	2,50
4	Плотность частиц грунта	г/см ³	4	2,6	2,7	2,64
5	Коэффициент пористости	доли единиц	4	0,03	0,08	0,06
6	Степень влажности	доли единиц	4	0,54	0,82	0,69
7	Прочность на одноосное раст. (при естественной влажности)	МПа	4	3,43	5,32	4,25
8	Прочность на одноосное раст. (в замоченном состоянии)	МПа	4	1,68	3,16	2,32
9	Прочность на одноосное сжатие (при естественной влажности)	МПа	4	85,77	133,0 7	100,55
10	Прочность на одноосное сжатие (в замоченном состоянии)	МПа	4	52,26	79,03	60,75
11	Коэффициент размягчаемости	доли единиц	4	0,59	0,63	0,61

Согласно ГОСТ 25100-2011 табл. Б-1т

По пределу прочности на одноосное сжатие в водонасыщенном состоянии – 60,75МПа, грунты прочные.

По плотности скелета грунт очень плотный.

Согласно ГОСТ 25100-2011 табл. Б-3

По пористости скальный грунт относится к слабопористому.

По коэффициенту размягчаемости грунт размягчаемый.

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

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
						25

6 ИГЭ СКАЛЬНЫЙ ГРУНТ АЛЕВРОЛИТ е(D₁₋₂) по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 5 группа, по условиям ручной разработки – 5р группа. **(16)** (ЭСН РК 8.04-01-2015 таблица 1).

3. ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

3.1 Генеральный план.

Характеристика площадки строительства

Генеральный план Проект «Строительство трубопровода природного газа АО «Qarmet». Газовый цех. Коллектор доменных печей» по адресу: Карагандинская область, г. Темиртау, проспект Республики, 1, разработан на основании:

- задания на проектирование;
- топографической съемки М 1:500, выполненной ТОО «GeolProject» в 2024г, и инженерно-геологических изысканий, выполненных ТОО «TERRA X» в 2025г.
- земельно-кадастрового плана земельных участков.

Участок строительства расположен по адресу : Карагандинская область, г. Темиртау, проспект Республики, 1

Участок, отведённый под строительство – вытянутой, неправильной формы в плане, с существующими постройками на нем.

Участок – это трасса длиной 1,9км, общей площадью 9,6 га.

Район проектируемого газопровода г. Темиртау, проспект Республики, 1, это сложившаяся инфраструктура территории Газового цеха АО «Qarmet». Район застроен преимущественно производственными зданиями, сооружениями, трубопроводами. Газопровод идет преимущественно вдоль основной дороги обеспечивающей транспортное обслуживание Доменных печей №№ 2, 3, 4. Рельеф площадки относительно спокойный, со сложившимся благоустройством. Плодородный грунт на участке отсутствует, согласно данным инженерно-геологических изысканий. Поверхность площадки имеет неравномерный перепад в отметках и характеризуется отметками в условной системе координат 92,00 ÷ 68,00м



Рисунок-1 Ситуационная схема

3.1.1. Генплан и благоустройство

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата

S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ

Лист
26

Генеральный план решен с учетом санитарно-гигиенических и противопожарных норм строительного проектирования.

На площадке размещены следующие объекты:

1. Газовый цех. Коллектор доменных печей АО «Qarmet».

Транспортная связь к сооружениям осуществляется от существующих автодорог территории комбината АО «Qarmet». Планировка проездов учитывает технологические и противопожарные требования. Проезды и площадки с существующим асфальтобетонным покрытием.

Привязка проектируемого газопровода выполнена по системам координат – строительная сетка, как показано на чертежах ГП. Все размеры даны в метрах.

3.1.2. Организация рельефа.

Проектные отметки даны со взаимоувязкой отметок прилегающих территорий по топографической съемке, отметки проездов и площадок определены в результате проработки схем организации рельефа. Выбран оптимальный вариант и приведен на чертеже ГП.

Высотные отметки даны в метрах.

Система высот – строительная (местная)

3.2. Технологические решения. Наружное газоснабжение.

Рабочая документация «Строительство трубопровода природного газа АО «Qarmet». Газовый цех. Коллектор доменных печей.» на объект «АО» Qrmet», г.Темиртау разработана на основании:

- задания на проектирование,
- технического отчета об инженерно – геодезических изысканиях, выполненных ТОО «GeolProject» в 2024 г.,
- технического отчета об инженерно – геологических изысканиях, выполненных ТОО «TERRA X» в 2024 г.,

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм и правил, действующих на территории РК, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочим чертежам мероприятий

Рабочая документация выполнена в соответствии с требованиями:

- СН РК 4.03-01-2011 – «Газораспределительные системы».
- СП РК 4.03-101-2013 – «Газораспределительные системы»
- СП 42-102-2004 – «Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб».
- Приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан от 9 октября 2017 года № 673.

Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 13 ноября 2017 года № 15986. «Об утверждении Требований по безопасности объектов систем газоснабжения»;

- Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 2 августа 2021 года № 369 «Об утверждении Инструкции по безопасности в газовом хозяйстве предприятий черной металлургии»;
- Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 22 января 2015 года № 33. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 3 марта 2015 года №10363 «Об утверждении Правил эксплуатации магистральных газопроводов»;

В рабочем проекте разработан газопровод «коллектор доменных печей» с отводящими газопровода к ГРПБ (№2, 3, 4) с установкой запорных электрофицированных задвижек. Прокладка газопровода производится на территории АО «Qarmet» в условиях непрерывного производства. В местах установки фланцевой трубопроводной арматуры выполняется токопроводящие перемычки.

Строительство, монтаж и испытания газопровода выполнить в соответствии с СН РК 4.03-01-2011, СП РК 4.03-101-2013, СП 42-102-2004.

Общая Схема газоснабжения природным газом АО «Qarmet» в Приложении №1.

Рабочей документацией предусмотрено строительство газопровода «коллектора доменных печей»:

- газопровод Г4 Ø530х12 мм -от точки врезки в существующий газопровод 530мм, расположенной на территории существующей АГРС, до раздела границ ДП-2, 3, 4;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№						Лист	
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ				27

Газопроводы предназначены:

- газопровод Г4 – для подачи природного газа по ГОСТ 5542-87 к доменным печам № 2, 3, 4 и воздухонагревателям ВН ДП 2, 3, 4.

Рабочие давление:

- газопровод высокого давления Г4 до 1,2МПа (12 кгс/см²). Категория – II группа «Б»

Общий расход газа для подачи: газопровод Г4 – 90564 м³/ч;

Протяженность газопроводов в плане:

- проектируемый подземный газопровод Г4 – 171 м;

- проектируемый надземный газопровод Г4 – 2105 м;

Трубы приняты стальные по ГОСТ 20295-85 тип2, марка стали К52 (17Г1С-У)

Прокладку газопроводов Г4 выполнить надземном и подземном исполнении.

Компенсация температурных удлинений предусматривается за счет углов поворота, подъемов и опусков.

Согласно п. 11.4.6 СП РК 4.03-101-2013 выполнить испытания газопроводов на герметичность сжатым воздухом. Значения испытательного давления и время выдержки под давлением стальных подземных газопроводов для рабочего давления газа до 1,2 МПа -испытательное давление 1,5МПа, продолжительность испытаний 24 часа.

Выполнить контроль качества сварных швов и испытание вновь смонтированных газопроводов.

Согласно СП РК 4.03-101-2013 выполнить 100% контроль, стыки физическими методами законченных сваркой участков.

Пуск и остановку трубопроводов в зимнее время проводить в соответствии с «Регламентом проведения в зимнее время пуска, остановки и испытания на герметичность сосудов» (Приложение17 ОСТ 26-291-94). После монтажа все трубопроводы тщательно очистить от окалина , металлических брызг и посторонних предметов.

Проектируемый газопровод проложен по песчаным некоррозионно-активным грунтам, где отсутствуют блуждающие токи, газопровод имеет защитное покрытие весьма усиленного типа. Согласно требованиям ГОСТ 9.602-89, вышеперечисленные мероприятия являются достаточной защитой от блуждающих токов.

Принятый в проекте диаметр газопровода обусловлен планируемым увеличением потребления природного газа новыми потребителями.

3.3. Конструкции железобетонные

Рабочие чертежи железобетонных конструкций разработаны на основании задания раздела ГСН.

Характеристическое значение снеговой нагрузки в соответствии с СП РК EN 1991-1-3:2003/2011 составляет 1,5 кПа.

Базовая скорость ветра в соответствии с СП РК EN 1991-1-4:2003/2011 составляет 25 м/с.

Проект выполнен в абсолютных отметках.

Расположение объекта на генеральном плане см. чертежи шифра ГП.

Производство бетонных работ, монтаж и приемка сборных железобетонных конструкций должны производиться в соответствии с рабочими чертежами, проектом производства работ, СН РК 5.03-07-2013 и СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции», указаниям СН РК 1.03-05-2011 и СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Производство бетонных работ при отрицательных температурах воздуха и при температуре воздуха выше 25°С должны выполняться согласно пунктов глав 4.2.9 и 4.2.10 СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

Разработку котлована производить непосредственно перед устройством фундаментов, не допуская замораживания, замачивания и выветривания грунтов основания.

Для выносок с высотными отметками в числителе указана отметка существующего рельефа, в знаменателе отметка подошвы фундамента.

В качестве основания фундамента принята грунтовая подушка.

Грунтовую подушку выполнять из песчано-гравийной смеси фр.20-40 мм по ГОСТ 8267-2014 8267-93 с расклинцовкой из песка (крупного, средней крупности), процентное содержание в готовой подушке

Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		28

зерен гравия (щебня) от 5 до 20 мм и от 20 до 40 мм должно составлять 50-65% от общего объема подушки. Засыпку грунтовой подушки выполнять с послойным уплотнением и доведением коэффициента уплотнения до 0,95 в соответствии с СН РК 5.01-01-2013 и СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты». Готовый слой грунтовой подушки должен иметь однородную по составу структуру, зерновой состав готовой подушки подтвердить в порядке, установленном ГОСТ 8269.0.

Нормативные характеристики грунтовой подушки, принятые при расчете фундаментов:

Плотность грунта, $\rho=2,0$ т/м³; Модуль деформации, $E=25$ МПа; Удельное сцепление, $c=1,0$ т/м²; Угол внутреннего трения, $\phi=38$ град.

Под монолитными конструкциями выполнить подготовку из бетона кл. С8/10 толщиной 100 мм по щебеночной подушке толщиной 200 мм. Вылет подготовки за грань конструкций 100 мм.

Боковые поверхности конструкций, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом марки БН 70/30 ГОСТ 6617-76 двумя слоями по холодной битумной грунтовке. Производство работ по устройству изоляции вести в соответствии с требованиями СнП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии».

Обратную засыпку выполнить местным грунтом без включения растительного слоя и строительного мусора с послойным уплотнением и доведением коэффициента уплотнения до 0,95 в соответствии с СН РК 5.01-01-2013 и СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».

Бетонные работы выполнять в соответствии с указаниями СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

Указания по защите конструкций от коррозии

Антикоррозионная защита стальных изделий разработана в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013 и СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Все металлические изделия и выступающие из бетона части закладных изделий, доступные для возобновления защитных покрытий, покрасить эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-76 (два слоя) по грунту ГФ-021 ГОСТ 25129-82 (один слой) общей толщиной окраски 55 мкм.

3.4. Конструкции металлические

Настоящий проект стальных конструкций марки «КМ» выполнен на основании заданий, указанных в чертежах марки «ГСН».

Металлические конструкции запроектированы в полном соответствии с требованиями:

- СП РК 2.02-101-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- СП РК EN 1991-1-1:2002/2011 с НП «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-1. Собственный вес, постоянные и временные нагрузки на здания»;
- СП РК EN 1991-1-3:2003/2011 с НП «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-3. Общие воздействия. Снеговые нагрузки»;
- СП РК EN 1991-1-4:2005/2011 с НП «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-4. Общие воздействия. Ветровые воздействия»;
- Общие воздействия. Температурные воздействия»;
- СП РК EN 1991-1-6:2005/2011 с НП «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-6. Общие воздействия. Воздействия при производстве строительных работ»;
- СП РК EN 1991-1-7:2006/2011 с НП «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-7. Общие воздействия. Аварийные воздействия»;
- НТП РК 01-01-5.1-2013 (к СН РК EN 1991-1-5:2003/2011) «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-5. Общие воздействия. Температурные воздействия»;
- НТП РК 01-01-7.1-2013 (к СН РК EN 1991-1-7:2006/2011) «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-7. Общие воздействия. Аварийные воздействия»;
- СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011 с НП «Основы проектирования несущих конструкций»;
- СП РК EN 1993-1-1:2005/2011 с НП «Проектирование стальных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий»;
- СП РК EN 1993-1-8:2005/2011 с НП «Проектирование стальных конструкций. Часть 1-8. Расчет соединений»;

Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		29

- СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»;
 - СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».
 Проект выполнен в абсолютных отметках.
 Климатический район по СП РК 2.04-01-2017 – IV.
 Степень агрессивного воздействия среды на металлоконструкции – слабоагрессивная.
 Степень огнестойкости - .

Сейсмичность района строительства – не сейсмичен.
 Уровень ответственности сооружения – II (нормальный), не относящийся к технически сложным.
 Класс сооружения по ГОСТ 27751-2014 – КС-2 (нормальный).
 Коэффициент надежности сооружения по ответственности – 1,0.

Изготовление и монтаж конструкций производить в соответствии с требованиями:

- СТ РК EN 1090-1-2011 «Изготовление стальных и алюминиевых конструкций. Часть 1. Требования к оценке соответствия элементов конструкций»;
 - СТ РК EN 1090-2-2021 «Изготовление стальных и алюминиевых конструкций. Часть 2. Технические требования к стальным конструкциям».
 Заводские соединения стальных конструкций приняты сварными. Заводские швы всех элементов выполнять сваркой в среде углекислого газа (135) СТ РК ISO 2553-2014.
 Монтаж конструкций вести на болтах класса прочности 5.8 по ISO 898-1-2014 и на сварке.
 Применение автоматной стали для болтов класса прочности 5.8 не допускается.

Гайки класса прочности 5 по ISO 898-2-2015.

Шайбы по ГОСТ 11371-78.

Гайки постоянных болтов после выверки конструкций должны быть закреплены путем постановки контргаек по ISO 898-2-2015.

Монтажные швы выполнять ручной сваркой электродами (111) СТ РК ISO 2553-2014.
 Степень очистки поверхности стальных конструкций от окислов (окалины, ржавчины, шлаковых включений) перед нанесением защитных покрытий в соответствии с требованиями приведенными в таблице И.6 СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии» по ГОСТ 9.402-2004 – вторая.

На все металлоконструкции в заводских условиях нанести 1 слой грунтовки ГФ-021 по ГОСТ 25129-2020.

На площадке на все металлоконструкции нанести огнезащитное покрытие.

Огнезащитное покрытие применять по СТ РК 615-2-2011 ГОСТ Р 53295-2009 (236-202-1010 РСНБ РК 2022). Предел огнестойкости всех конструкций R15 (0,25 часа). Площадь окрашиваемой поверхности – 850 м²/.

Толщина и расход огнезащитного покрытия уточняется поставщиком.

После нанесения огнезащитного состава выполнить окраску всех металлоконструкций эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-2023 в два слоя.

Общая толщина лакокрасочного покрытия – 55 мкм.

Работы по антикоррозионной защите производить в соответствии с требованиями:

- СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»
 - СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».
 - ГОСТ 9.402-2004 «Единая система защиты от коррозии и старения.

Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию».

- ГОСТ 12.3.005-75 «Система стандартов безопасности труда. Работы окрасочные. Общие требования безопасности».

Монтаж конструкций вести по специально разработанному проекту производства работ.

Антикоррозионная защита.

Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		30

Антикоррозионная защита принята в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Перед нанесением грунтовки, поверхности конструкций должны быть очищены до степени 2 в соответствии с требованиями ГОСТ 9.402-2004.

Металлоконструкции, не требующие нанесения огнезащитных покрытий, окрасить эмалью ХВ-16 или ХВ-110 по ГОСТ 18374-79 за четыре раза по одному слою грунтовки ГФ-021 по ГОСТ 25129-2020. Общая толщина покрытия должна быть не менее 160мкм.

Металлоконструкции, требующие нанесения огнезащитных покрытий, окрасить на заводе-изготовителе двумя слоями грунтовки ГФ-021 по ГОСТ 25129-2020 с последующим нанесением огнезащитных покрытий на площадке.

Работы выполнять согласно СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии». Внешний вид лакокрасочных покрытий должен соответствовать показателям не ниже V класса по ГОСТ 9.032-74 «Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения».

3.5. Инженерные сети.

3.5.1. Молниезащита и заземление газопровода

Рабочим проектом предусмотрено заземление газопроводов природного газа в соответствии с требованиями ПУЭ РК, СН РК 4.04-07-2019, СП РК 4.04-107-2013, и п.2.14 ПБ 11-041-01 «правила безопасности в газовом хозяйстве металлургических и коксохимических предприятий и производств».

Заземление металлических газопроводов предусматривается на наружных газопроводах не более чем через 250 м по длине эстакады трубопроводов на неподвижных опорах. Сопротивление заземлителя растеканию тока должно быть не более 10 Ом.

Присоединение каждого газопровода к заземляющему проводнику выполняется при помощи отдельных ответвлений. Заземляющий проводник предусматривается выполнить круглой сталью ф10 мм, заземлительной полосой 4x40мм и вертикальными электродами ф16мм, прокладываемой на глубине 0,7м.

После выполнения заземления измерить его сопротивление растеканию при сопротивлении более 10 Ом установить дополнительные вертикальные электроды.

К заземляющему устройству присоединяться так же металлические конструкции опор газопроводов.

В местах установки фланцевых соединений должны быть установлены токопроводящие перемычки.

Дополнительно к мероприятиям по заземлению газопроводов, предусмотрено устройство системы заземления электротехнического оборудования на площадках обслуживания запорной арматуры, устанавливаемых в рабочем проекте системы автоматизации.

Строительные конструкции площадок- металлические. Электрическая непрерывность между разными частями металлических конструкций данных сооружений обеспечена.

Все металлические части электрооборудования площадок не находящиеся под напряжением, которые могут оказаться под ним в следствии повреждения изоляции, присоединить к металлическим конструкциям сооружений не менее, чем в двух местах.

После выполнения заземления измерить его сопротивление растеканию: при сопротивлении более 4 Ом установить дополнительные вертикальные электроды.

Согласно ПУЭ РК и СП РК 2.04-103-103 «Устройство молниезащиты зданий и сооружений», узлы запорной арматуры и фланцевых соединений газопроводов создают взрывоопасную зону класса В-1г и относятся к наружным установкам II категории молниезащиты.

В соответствии с ГОСТ Р 59789-2021, молниезащита данных наружных установок осуществляется путем присоединения их металлических корпусов к проектируемому заземлителю, при помощи стали полосой сечения 4x40мм, не менее чем в двух местах (см. серию № 4.402-9, выпуск 4)

При интенсивности грозовой деятельности, для района строительства г. Темиртау, более 60 часов в год, ожидаемое количество поражений проектируемых зданий площадок в год составляет – 0,003 раз. В

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

					S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		31

связи с этим, а также согласно СП РК 2.04-103-103, данные сооружения не требуют устройства дополнительных мероприятий по молниезащите.
Монтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК, СН РК 4.04-07-2019, СП РК 4.04-107-2013 «Электротехнические устройства».

3.5.2. Электрохимическая защита.

Электрохимическая защита (далее по тексту – ЭХЗ) разработана по защите подземной части газопровода «Строительство трубопровода природного газа АО «Qarmet». Газовый цех. Коллектор доменных печей.» г. Темиртау.

Раздел ЭХЗ рабочего проекта «Строительство трубопровода природного газа АО «Qarmet». Газовый цех. Коллектор доменных печей» разработан на основании:

- задания на проектирование,
- технического отчета об инженерно-геодезических изысканиях, выполненных ТОО «GeolProject», 2024 г,
- технического отчета об инженерно - геологических изысканиях, выполненных ТОО «TERRA X» 2024 г.
- технических условий на подключение к сетям АО «QAZAQGAZ AIMAQ» № 14-ТмГХ-2025-00000032 от 09.01.2025.

Раздел ЭХЗ рабочего проекта «Строительство трубопровода природного газа АО «Qarmet». Газовый цех. Коллектор доменных печей» разработан в соответствии со следующими действующими нормами и правилами Республики Казахстан:

- Правила устройства электроустановок Республики Казахстан – ПУЭ РК;
- СТ РК 2888-2016 «Магистральный трубопроводный транспорт газа. Проектирование электрохимической защиты подземных сооружений»;
- СТ РК ГОСТ Р 51164-2005 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии».
- ГОСТ 9.602-2016 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные.

При проектировании ЭХЗ газопровода были использованы материалы и рекомендации следующих типовых проектов:

- УПР.ЭХГ-01-2007 «Узлы и детали установок электрохимической защиты подземных коммуникаций от коррозии»;
- А5-92 «Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях. Выпуск 1. Материалы для проектирования и рабочие чертежи»;
- АПР.ЕС-ЭХЗ.ЖКХ-2018-00.00 «Типовые проектные решения по электрохимзащите бъектов жилищно-коммунального хозяйства»

Природные и климатические условия.

Участок проектируемой трассы линии газоснабжения протяженностью около 2200 м, расположен в г. Темиртау.

Сейсмичность района – 5 баллов.

Глубина промерзания грунта не превышает 1,61 см.

Грунтовые воды не вскрыты.

В геологическом строении исследуемой площадки принимают участие, элювиальные ниже-среднедевонские отложения, перекрытые аллювиальными верхнечетвертичными отложениями, которые перекрываются с дневной поверхности современными техногенными отложениями.

Коррозийная активность грунтов вскрытых на участке изысканий по отношению к стальным конструкциям – средняя и высокая. Удельное электрическое сопротивление 4,0-32,1 Ом*м.

По классификации ГОСТ РК 25100-2011 грунты незасоленные.

Исходные данные для проектирования ЭХЗ.

Проектируемый газопровод высокого давления запроектирован из труб стальных электросварных с заводской изоляцией Ø530x12,0мм; по ГОСТ 20295-85 тип2, марка стали K52 (17Г1С-У). Изоляция подземного трубопроводов принята "весьма усиленная".

Протяженность подземной части газопровода:
Ø530x12,0мм; L= 171,0 м

Защита проектируемого газопровода от коррозии выполняется комплексно путем применения защитных покрытий и средств электрохимической защиты.

Планируемый срок службы газопровода – не менее 30 лет.

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

					S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
						32
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		

Глубина заложения газопровода от верха трубы не менее 0,8-1,2м. При пересечении проектируемым газопроводом сторонних инженерных коммуникаций, прокладка газопровода запроектирована в стальных футлярах Ø720х10,0.

Основные технические решения.

Для защиты газопровода проектом предусматривается установка протекторов типа ПМ-20У, соединенных кабелем ВВГ-1кВ сеч. 1х10мм² между собой. Протекторы устанавливаются в сверленные котлованы диаметром 400мм. Пробуренные под протекторы скважины заполняются хорошо перемятой и увлажнённой глиной, доведённой до консистенции жидкой сметаны (примерное соотношение: глина-70%, вода-30%). Глубина укладки протекторов от поверхности земли должна быть не менее 2,5 м. выполнить рекультивацию земель.

Расчетное количество протекторов – 21 шт. Разложенных на 3 группы. Расстояние между протекторами - 3 метра.

Измерение поляризационного потенциала производить с помощью неполяризующегося медно-сульфатного электрода сравнения типа ЭНЕС-1. Электрод сравнения с датчиком коррозии установить так, чтобы дно корпуса находилось на уровне нижней образующей газопровода и на расстоянии 100мм от его боковой поверхности, при этом плоскость датчика должна быть перпендикулярна оси газопровода. Подключение датчика коррозии выполнить в соответствии с паспортом (ТУ) на изделие завода-изготовителя.

Для контроля за эффективностью работы средств электрохимзащиты проектом предусматривается установка контрольно-измерительных пунктов (СКИП). Контрольно-измерительные пункты устанавливают над осью трубопровода со смещением от нее не далее 0,2м от точки подключения к трубопроводу контрольного провода.

Контрольно-измерительные пункты должны быть смонтированы и опробованы до проверки изоляционного покрытия. До установки контрольно-измерительного пункта на его подземную часть необходимо нанести антикоррозионное покрытие. Колонки КИП до установки покрываются двумя слоями праймера на величину заглубления в грунт - плюс 200мм.

Указания по работе.

Нанести на верхнюю часть стойки масляной краской порядковый номер пункта по трассе трубопровода. Маркировка КИП выполняется водостойкой, солнцезащитной краской черного цвета на наклонных плоскостях клеммного ящика на русском и казахском языках. Надпись выполнить эмалью ПФ-133 по ГОСТ 926-82*. Надпись выполнить в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.026-76.

Закрепить грунт вокруг пункта в радиусе 1м смесью песка со щебнем фракцией 30мм.

ПРИМЕЧАНИЕ: Система электрохимзащиты от коррозии должна быть построена и включена в работу до сдачи сооружений в эксплуатацию.

Все работы по защите подземных металлических сооружений от коррозии должны выполняться в соответствии с разделами действующих СНиП и в обязательном порядке оформляться актами на скрытые работы.

Разборку грунта под траншеи выполнить ручным и механизированным способом.

Работы произвести совместно с укладкой газопровода

4. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.

Основанием для разработки раздела «Промышленная безопасность» проекта «Строительство трубопровода природного газа АО «Qarmet». Газовый цех. Коллектор доменных печей» по адресу: Карагандинская область, г. Темиртау, проспект Республики, 1, является договор № А-02 от 28.01.2025 г. между ТОО «AsiArt» и ТОО «АЛПАМЫС-2020», а также требование ст.16 и ст. 78 Закона РК «О гражданской защите».

4.1. Общие положения промышленной безопасности

Промышленная безопасность направлена на соблюдение требований промышленной безопасности, установленных в технических регламентах, правилах обеспечения промышленной безопасности, инструкциях и иных нормативных правовых и подзаконных актах Республики Казахстан.

Настоящие проектные требования устанавливают общие требования промышленной безопасности для опасных производственных объектов.

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№						S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
									33
			Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		

Все проектные решения приняты на основании следующих нормативных актов и нормативно-технических документов:

Трудовой Кодекс РК № 251-III от 23 ноября 2015г № 414-V;

Закон Республики Казахстан «О Гражданской защите» от 11 апреля 2014 г. № 188-V ЗРК;

Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 24 июня 2021 года № 315, «Об утверждении Инструкции по организации и осуществлению производственного контроля на опасном производственном объекте»;

Приказ и.о. Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 16 июля 2021 года № 349, «Об утверждении инструкции по разработке плана ликвидации аварий и проведению учебных тревог и противоаварийных тренировок на опасных производственных объектах»;

Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 2 августа 2021 года № 369, «Об утверждении Инструкции по безопасности в газовом хозяйстве предприятий черной металлургии»;

Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 27 июля 2021 года № 359, «Об утверждении Инструкции по безопасности при эксплуатации технологических трубопроводов»;

Приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан от 9 октября 2017 года № 673, «Об утверждении Требований по безопасности объектов систем газоснабжения»;

Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 346, «Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов по производству расплавов черных, цветных, драгоценных металлов и сплавов на основе этих металлов»;

Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55 «Об утверждении Правил пожарной безопасности»;

Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405 «Об утверждении технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности».

Требования промышленной безопасности должны соответствовать нормам в области защиты промышленного персонала и территории от чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей природной среды, экологической безопасности, пожарной безопасности, безопасности и охраны труда, строительства, а также требованиям технических регламентов в сфере промышленной безопасности.

Выполнение принятых проектных решений, соблюдение параметров системы разработки и технологии работ обеспечивает безопасные условия работ при строительстве объекта «Строительство трубопровода природного газа АО «Qarmet». Газовый цех. Коллектор доменных печей».

4.2 Основные понятия промышленной безопасности

технические устройства – машины, оборудование и иные конструкции

декларация промышленной безопасности опасного производственного объекта – документ, в котором отражены характер и масштабы опасности опасного производственного объекта, мероприятия по обеспечению промышленной безопасности и защите населения от вредного воздействия опасных производственных факторов на этапах ввода в эксплуатацию, функционирования и вывода из эксплуатации опасного производственного объекта;

объект – имущество физических или юридических лиц, государственное имущество, в том числе здания, сооружения, строения, технологические установки, оборудование, агрегаты и иное имущество, к которому установлены или должны быть установлены требования в сфере гражданской защиты;

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

					S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
						34
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		

инцидент – отказ или повреждение технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, отклонение от параметров, обеспечивающих безопасность ведения технологического процесса, не приведшие к аварии;

производственный контроль – мероприятия на опасном производственном объекте, направленные на обеспечение соблюдения требований промышленной безопасности, осуществляемые должностными лицами службы производственного контроля;

промышленная безопасность – состояние защищенности физических и юридических лиц, окружающей среды от вредного воздействия опасных производственных факторов;

профессиональная аварийно-спасательная служба в области промышленной безопасности – аварийно-спасательная служба, предназначенная для проведения горноспасательных, газоспасательных, противофонтанных работ на опасных производственных объектах;

требования промышленной безопасности – специальные условия технического и (или) социального характера, установленные законодательством Республики Казахстан в целях обеспечения промышленной безопасности;

Промышленная безопасность обеспечивается путем:

- 1) установления и выполнения требований промышленной безопасности, являющихся обязательными, за исключением случаев, установленных законодательством Республики Казахстан;
- 2) допуска к применению на опасных производственных объектах технологий, взрывчатых веществ и изделий на их основе, соответствующих требованиям промышленной безопасности;
- 3) допуска к применению на территории Республики Казахстан опасных технических устройств, соответствующих требованиям промышленной безопасности;
- 4) декларирования промышленной безопасности опасного производственного объекта;
- 5) государственного контроля и надзора, а также производственного контроля в области промышленной безопасности;
- 6) экспертизы промышленной безопасности;
- 7) аттестации юридических лиц на право проведения работ в области промышленной безопасности;
- 8) мониторинга промышленной безопасности;
- 9) проведения профилактических и горноспасательных, газоспасательных, противофонтанных работ на опасных производственных объектах профессиональными аварийно-спасательными службами в области промышленной безопасности;
- 10) проведения монтажа, технического обслуживания, технического освидетельствования лифтов, эскалаторов, траволаторов, а также подъемников для лиц с инвалидностью в соответствии с национальными стандартами;
- 11) своевременного обновления и технического перевооружения опасных производственных объектов.

До процедуры ввода проектируемого объекта в эксплуатацию, собственнику опасного производственного объекта необходимо выполнить все мероприятия для приведения объекта в соответствие с ЗРК «О гражданской защите», отраслевых правил в области промышленной безопасности, охраны труда, пожарной безопасности и иных требований РК.

Мероприятия по повышению промышленной безопасности приведены в таблице 1.

Мероприятия по повышению промышленной безопасности

Таблица 1

№ п/п	Наименование мероприятий	Ожидаемый эффект
-------	--------------------------	------------------

Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата
------	------	---------	------	------

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
						35

1	Монтаж технических устройств и строительство технологических сооружений в соответствии с проектом	Увеличение надежности работы оборудования. Улучшения качества работ
2	Разработка паспортов на технические устройства	Улучшение надежности эксплуатации технических устройств. Улучшение безопасности персонала.
3	Проведение испытаний технических устройств в соответствии с Правилами (техническое освидетельствование, испытание на прочность, плотность, герметичность)	Увеличение надежности работы оборудования
4	Постановка технических устройств на учет, в зависимости от вида оборудования (либо в территориальном подразделении уполномоченного органа, либо в организации владельце оборудования)	Усиление контроль за состоянием технических устройств
5	При вводе в эксплуатацию опасного производственного объекта проводить приемочные испытания, технические освидетельствования с участием государственного инспектора	Обеспечение промышленной безопасности. Повышение надежности оборудования, защиты персонала и снижение аварийной ситуации.

Перечень факторов и основных возможных причин, способствующих возникновению и развитию аварий

В общем случае внутренними предпосылками - причин возникновения и развития возможных аварийных ситуаций и инцидентов на объектах могут быть:

1. Отказы и неполадки технологического оборудования, в том числе из-за:

- неправильной эксплуатации оборудования или его неисправности;
- аварийного режима работы оборудования;
- несоблюдения графиков ТО и ППР;
- заводских дефектов оборудования;
- коррозии и физического износа оборудования или температурной деформации оборудования;
- неисправностей приборов контроля и автоматики.

2. В подавляющем большинстве случаев причины аварийных ситуаций обуславливаются человеческим фактором - недостаточной компетенцией, безответственностью должностных лиц, грубейшими нарушениями производственной и технологической дисциплины, невыполнением элементарных требований техники безопасности и проектных решений, терпимым отношением к нарушителям производственной дисциплины.

Таким образом, надежность эксплуатации опасных производственных объектов (ОПО) предприятия зависит от множества организационных, технических и личностных факторов.

Несбалансированность или выпадение любого производственного объекта неизбежно ведет к технологическим сбоям, инцидентам или авариям.

На основе анализа особенностей строения объекта и весьма ограниченных данных об авариях, имевших место на аналогичных объектах.

Поэтому ошибочные действия персонала можно классифицировать по рискам: невыполнения требований действующих правил безопасности, технической эксплуатации, пожарной безопасности, технологических регламентов, должностных и производственных инструкций по охране труда и технике безопасности и других нормативных документов,

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

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
						36

регламентирующих безопасную и безаварийную работу оборудования, установок и механизмов;

3. допуска к обслуживанию опасных производств, оборудования и механизмов необученного, не аттестованного, не проинструктированного персонала;

4. отсутствия должного контроля над строгим выполнением утвержденных норм технологических режимов работы оборудования и установок;

5. несоблюдение требований правил безопасности при проверке средств инициирования;

6. некачественной подготовки технологического оборудования к проведению ремонтных и огневых работ;

7. нарушений регламента при проведении ремонта и демонтажа оборудования (механические повреждения, дефекты сварочно-монтажных работ);

8. нарушений установленного порядка, условий хранения и охраны взрыво-пожароопасных и токсичных веществ;

9. применения опасных технологий без должных мер защиты,

10. несоответствия квалификации выполняемым функциям, а также недостаточной компетентности инженерно-технических работников.

11. Внешние воздействия природного и техногенного характера, в том числе из-за:

-грозовых разрядов;

-весенних паводков и ливневых дождей;

-снежных заносов и понижения температуры воздуха;

-воздействия внешних природных факторов, приводящих к старению или коррозии материалов конструкций, сооружений и снижению их физико-химических показателей (воздействие блуждающих токов в грунте, гниение древесины и т.д.).

В подавляющем большинстве случаев причины аварийных ситуаций обуславливаются человеческим фактором - недостаточной компетенцией, безответственностью должностных лиц, грубейшими нарушениями производственной и технологической дисциплины, невыполнением элементарных требований техники безопасности и проектных решений, терпимым отношением к нарушителям производственной дисциплины.

Таким образом, надежность эксплуатации опасных производственных объектов предприятия зависит от множества организационных, технических и личностных факторов.

Несбалансированность или выпадение любого производственного объекта неизбежно ведет к технологическим сбоям, инцидентам или авариям.

При сооружении газопроводов, как из сварных труб, так и из цельнотянутых труб, привариваемые к трубам патрубки отводов, штуцера, патрубки люков, свечей устанавливаются от сварных стыков на расстоянии не менее 100 миллиметров, считая от образующей патрубка, и не располагаются на сварных швах трубопроводов.

Работы по присоединению новых участков газопроводов и газовых установок к действующим газопроводам относятся к газоопасным и выполняются по наряду-допуску согласно Правил оформления и применения нарядов-допусков при производстве работ повышенной опасности, утвержденных приказом Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 28 августа 2020 года № 344 (зарегистрирован в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов за № 21151).

4.3. Промышленная безопасность в газовом хозяйстве предприятий черной металлургии

4.3.1. Испытание газопроводов

В период подготовки и проведения испытаний проводятся пусконаладочные работы и комплексное опробование оборудования. Все вновь сооружаемые и капитально отремонтированные газопроводы испытываются на прочность и герметичность.

Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		37

До проведения испытаний строительно-монтажная организация предъявляет для внешнего осмотра представителям предприятия газопроводы после окончания основных строительно-монтажных работ. При внешнем осмотре проверяется соответствие сооруженного объекта проекту, наличие всех врезок, работоспособность отключающих задвижек и готовность объекта к испытанию. Результаты осмотра оформляются актом.

Испытание газопроводов проводится в соответствии с программой разработанной и утвержденной руководителем (или его замещающим лицом) предприятия. По окончании проведения испытаний составляются акты с указанием результатов испытания.

Перед испытанием внутренние полости смонтированных газопроводов очищены от строительного мусора и посторонних предметов и монтажных приспособлений, продуты воздухом или инертным газом, если доступ персонала внутрь их невозможен. Скорость потока в продуваемой полости не менее чем в два раза превышает максимальную скорость газа, рассчитанную из условий одновременной работы всех потребителей.

Испытание газопроводов на прочность и герметичность проводится гидравлическим (водой) и пневматическим (воздухом или инертным газом) способом.

В зимнее время, при диаметре газопровода более 300 миллиметров допускается замена воды воздухом или инертным газом при условии осуществления дополнительных мероприятий по безопасности.

Испытания проводятся при закрытой отключающей арматуре без установки заглушек. Если арматура, оборудование, предохранительные и регулирующие устройства или приборы не рассчитаны на испытательное давление, они на время испытания на прочность отключаются с помощью заглушек. Отключение испытываемого газопровода от оборудования и технологических газопроводов, находящихся под давлением газа, производится только заглушками, использование для этой цели запорной арматуры не допускается.

Для проведения испытаний газопроводов применяются манометры класса точности 0,15. Допускается применение манометров класса точности 0,40, а также класса точности 0,6. При испытательном давлении до 0,01 МПа применяются V - образные жидкостные манометры (с водяным заполнением).

Испытания на давление 0,07 МПа и более допускается производить при наружной температуре воздуха выше минус 200С, испытания на давление до 0,07 МПа – при температуре воздуха выше минус 300С.

Межцеховые и цеховые газопроводы подвергаются испытанию отдельно. Наружные цеховые газопроводы, проложенные на отдельно стоящих опорах, по стенам снаружи зданий и крышам, испытываются отдельно от внутрицеховых газопроводов.

Перед пневматическим испытанием газопроводов на прочность устанавливаются опасные зоны, из которых выводятся персонал, не связанный с проведением испытания. Границы опасной зоны на время испытаний ограждаются и выставляются посты.

Размеры опасной зоны:

- 1) для газопроводов, расположенных вне помещений – не менее 50 метров во все стороны от испытываемого объекта при давлении испытания выше 0,3 МПа и не менее 25 метров при давлении испытания выше 0,1 до 0,3 МПа;
- 2) для газопроводов, расположенных внутри помещения, опасная зона устанавливается по согласованию с начальником соответствующего цеха, но не менее 10 метров во все стороны от объекта.

Предусматриваются мероприятия по защите трубопроводов и сосудов, расположенных в опасной зоне и находящихся под давлением газа или воздуха свыше 0,07 МПа. Эти мероприятия разрабатываются строительно-монтажной организацией, согласовываются с предприятием и отражены в программе испытаний.

При проведении испытания на герметичность после испытания на прочность установление опасной зоны не производится.

Газопроводы при испытании на прочность выдерживаются под испытательным давлением не менее 1 часа, после чего давление снижается до нормы, установленной для испытания на

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

					S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
						38
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		

герметичность, и производится осмотр газопровода и арматуры. При этом если газопроводы испытываются пневматически, проверяется герметичность сварных швов, фланцевых и резьбовых соединений мыльным раствором или незамерзающим пенным индикатором. Во время осмотра и проверки соединений мыльным раствором или незамерзающим пенным индикатором в газопроводе поддерживается постоянное давление.

Устранение выявленных при испытании дефектов производится после снижения давления в газопроводе до атмосферного. Повышение и понижение давления в газопроводах при проведении испытаний производится плавно.

Газопровод считается выдержавшим испытание при отсутствии деформаций и повреждений элементов газопроводов, видимого падения давления по манометру и утечек воздуха или воды за время испытания на прочность.

Испытание газопроводов на герметичность, как в помещениях, так и вне помещений проводится только после того, как температура в газопроводе будет выровнена, уравнена с температурой окружающей среды. Для наблюдения за температурой в газопроводе в начале и в конце испытываемого участка устанавливаются термометры. Давление и температура воздуха в газопроводе определяются как среднее арифметическое показаний всех манометров и термометров, установленных на газопроводе во время испытаний.

Газопроводы при испытании на герметичность выдерживаются под испытательным давлением не менее 2 часов, а газопроводы среднего и высокого давлений не менее 12 часов, после чего, не снижая давления, производится осмотр трассы газопровода и проверка герметичности фланцевых и резьбовых соединений и сальниковых уплотнений мыльным раствором или пенным индикатором.

Газопровод считается выдержавшим испытание, если падение давления в нем за время испытания его на герметичность, подсчитанное по формуле:

где P – фактическая величина падения давления, процент от начального испытательного давления;

$P_{нач}$ – сумма манометрического и барометрического давлений в начале испытания, МПа;

$P_{кон}$ – то же, в конце испытания, МПа;

$T_{нач}$ – абсолютная температура воздуха в газопроводе в начале испытания, К;

$T_{кон}$ – абсолютная температура воздуха в газопроводе в конце испытания, К:

1) для внутрицеховых газопроводов будет не больше 1%;

2) для наружных газопроводов будет не больше следующих значений: диаметр газопровода: Ø до 300мм и менее - 2,0%;

Утечки воздуха или инертного газа, при проверке фланцевых и резьбовых соединений и сальниковых уплотнений мыльным раствором, отсутствуют.

Приемка в эксплуатацию

Приемка в эксплуатацию объектов газового хозяйства осуществляется в соответствии со статьей 73 Закона Республики Казахстан "Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан".

Если объект газового хозяйства, принятый в эксплуатацию, не был введен в работу в течение 6 месяцев, производится повторное испытание газопроводов и газовых установок в соответствии с ранее разработанной программой.

4.3.2 Эксплуатация газопроводов

Разграничение участков обслуживания и контроля между газовым цехом или газовой службой и цехами, в ведении которых находятся цеховые газопроводы и установки, между цехами, имеющими общий газопровод, оформляется приказом (распоряжением) по предприятию с приложением схем пограничных участков с четким указанием границ.

Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата

S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ

Лист

39

При снабжении предприятия газом от магистральных или городских газопроводов границей обслуживания газопроводов принимается граница предприятия. При этом кроме отключающего устройства, установленного вне границ предприятия и находящегося в ведении организации, подающей газ, устанавливается отключающее устройство при вводе газопровода на предприятие на его территории.

Границей обслуживания между газовым цехом или газовой службой и цехом-потребителем, является отключающее устройство на отводе от межцехового газопровода к цеху-потребителю, находящаяся в ведении газового цеха или газовой службы.

На каждый объект газового хозяйства (предприятием-владельцем) составляется технический паспорт. В период эксплуатации в паспорте указываются все изменения, внесенные в объект, с приложением чертежей или схем изменений, данные о проведенных капитальных ремонтах. Регуляторы различного назначения, автоматические сигнализаторы, индикаторы загазованности имеют паспорта заводов-изготовителей.

На отдельных объектах газового цеха, в цехах, в составе которых имеются объекты газового хозяйства, ведется агрегатный журнал с указанием выполненных ремонтов, ревизий и настройки приборов агрегатов, эксплуатационный журнал, в который записываются неисправности, выявленные в течение каждой смены, в том числе мероприятия по устранению нарушений и фактические сроки их выполнения. Журналы прошнурованы и находятся в ведении дежурного персонала, который ведет регулярные записи в эксплуатационном журнале. Все однотипные аппараты, а также узлы и детали на каждом объекте газового хозяйства зашифрованы и пронумерованы, в том числе колонны газопроводов, компенсаторов, конденсатоотводчики, задвижки, свечи. Номера и шифры написаны на видных местах оборудования и конструкций. Непосредственно у агрегата или у места нахождения обслуживающего персонала вывешиваются схемы газовых устройств с указанием номеров и шифров, присвоенных этим устройствам.

Отключающие устройства перед установкой на газопроводах подвергаются ревизии.

Газопроводы, газовые установки и газовое оборудование подвергается осмотрам, ревизии и ремонтам в сроки, предусмотренные графиками, утвержденными техническим руководителем или главным энергетиком организации. При составлении графиков ремонта соблюдаются сроки, указанные в паспортах или технической документации заводов-изготовителей, с учетом местных условий эксплуатации каждого вида оборудования.

Исправное действие автоблокировки и сигнализации проверяется в соответствии с технической документацией по эксплуатации приборов не реже одного раза в месяц путем имитации, при плановой остановке газопотребляющего агрегата, при достижении заданного предельного параметра. Ревизия систем автоблокировки и сигнализации производится в сроки, указанные в паспортах или технической документации заводов-изготовителей.

Герметичность присоединения импульсных труб и резинотканевых рукавов к штуцерам газопроводов и контрольно-измерительных приборов, расположенных в помещениях, проверяется не реже одного раза в неделю, а вне помещений - не реже одного раза в месяц.

Проверка герметичности осуществляется визуально или с помощью газоанализаторов.

Осмотр газопроводов, газовых установок и газового оборудования производится не менее двух раз в год комиссией, назначенной начальником цеха, в ведении которого находятся объекты газового хозяйства.

Осмотр включает проверку:

- 1) состояния и исправности действия затворов, свечей, конденсатоотводчиков, компенсаторов, регуляторов, пылеспускных устройств, запорной арматуры, газогорелочных устройств и устройств для продувки и сигнализации;
- 2) герметичности люков и свечей, проверку водяных затворов;
- 3) герметичности швов и фланцевых соединений газопроводов и аппаратов, находящихся внутри зданий;
- 4) состояния трубопроводов, положения трубопроводной арматуры, колонн, их опорных седел и башмаков, анкерных болтов и надземной части фундаментов;

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

					S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		40

5) ведения агрегатного и эксплуатационного журналов.

Результаты осмотра оформляются актами с указанием мероприятий по устранению выявленных дефектов.

Акты цеховых комиссий утверждаются начальником цеха и хранятся в делах цеха.

Обо всех работах, проведенных во исполнение мероприятий, указанных в актах, вносятся записи в агрегатные журналы и паспорта.

Наружные поверхности межцеховых и цеховых газопроводов, газовых аппаратов через каждые 5 лет, а фланцы и болты – через каждые 2 года окрашиваются масляной краской, лаком или покрытием, выдерживающим температурные изменения и влияние атмосферных осадков.

На газопроводы и установки, включая опорные конструкции, площадки и лестницы, расположенные в местах, загрязненных коррозионноактивными газами или парами, не реже одного раза в 3 года наносится антикоррозионное покрытие.

Необходимость досрочного нанесения такого покрытия устанавливается комиссией.

Огневые работы на взрывопожароопасных объектах газового хозяйства выполняются по наряду-допуску.

Газовая резка и сварка на действующих газопроводах и аппаратах, находящихся под разрежением, запрещается. При необходимости проведения этих работ на действующих газопроводах и аппаратах, отключение которых по технологическим условиям недопустимо, газовая резка и сварка допускается при непрерывном контроле через каждые 5 минут содержания кислорода в газе, которое не превышает 1 процента.

При проведении газовой резки или сварки на действующих газопроводах, во избежание образования большого пламени, места выхода газа чеканить асбестовым шнуром, металлическими клинышками и обмазывать мягкой шамотной глиной, смешанной с асбестовой крошкой. Проведение любых видов огневых работ на действующих газопроводах природного и сжиженного нефтяного газа запрещено.

На месте проведения работ имеются первичные средства пожаротушения.

После врезки в действующий газопровод, выполненный сварной шов проверяется на герметичность мыльным раствором.

При производстве сварки или газовой резки в помещениях (местах), где проложены газопроводы и где имеются газопотребляющие агрегаты, проводится проверка воздуха на загазованность.

Отбор проб воздуха производить: для газа легче воздуха - из верхней зоны; для газа тяжелее воздуха – из нижней зоны; для доменного, ферросплавного и конвертерного газов – из верхней и нижней зон.

В течение всего времени проведения сварки или газовой резки указанные помещения (места) проветриваются.

При необходимости отключения участка газопровода или газового аппарата с последующим выполнением работ внутри него, последний отделяется от действующих газопроводов с помощью имеющихся отключающих устройств, при этом за отключающим запорным устройством устанавливается листовая заглушка. Если отключающим устройством является листовая задвижка, установка заглушки не требуется.

Отключение газопроводов, кроме вышеуказанного способа, не допускается.

Для освобождения от газа отключенных аппаратов и участков газопровода осуществляется их продувка инертным газом или воздухом, причем газопроводы коксового и смешанного газов с компонентом коксового газа предварительно продуваются паром.

Окончание продувки газопроводов природного газа определяется аналогично путем анализа на содержание метана, которого в пробах не более 1 процента по объему, или на содержание кислорода, которого не менее 99 процентов от содержания в окружающем воздухе.

Газопроводы и аппараты при заполнении газом продуваются до полного вытеснения всего воздуха. Продувка производится только через свечи. Перед продувкой газопровода задвижки установлены в нужное положение, водяные затворы залиты водой, а все люки, лазы и свечи плотно закрыты, за исключением той свечи, через которую будет производиться продувка.

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

					S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
						41
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		

Продувка газопроводов производится непрерывно и последовательно по участкам с постепенным приближением к потребителям. Поджигание газа, выпускаемого при продувке, не допускается. Окончание продувки определяется путем анализа отбираемых проб газа из конечной свечи, на которую ведется продувка. При этом содержание кислорода в газе не превышает 1 процента в двух последовательно отобранных пробах.

В период продувки газопровода у мест выброса газозооушной смеси в атмосферу в радиусе 50 метров приостанавливается движение всех видов транспорта, не допускается применение открытого огня и производство сварочных работ, нахождение людей, не связанных с продувкой газопровода. На время продувки газопроводов и отдельных аппаратов у мест выбросов газа выставляются посты.

Не допускается применять открытый огонь:

- 1) для обогрева газопроводов;
- 2) для обнаружения утечки газа, за исключением арматуры в коксохимическом производстве.

Проверка герметичности соединений и арматуры газопроводов, резьбовых и фланцевых соединений, швов проводится пенообразующим раствором. При отрицательных температурах в раствор добавляется хлористый кальций или хлористый натрий.

Режим потребления газа цехами предприятия определяется распоряжением диспетчера газового хозяйства на основе плана газопотребления, утвержденного техническим руководителем предприятия.

Персонал цехов, производящих и потребляющих топливные газы, немедленно сообщает диспетчеру газового хозяйства обо всех изменениях режима производства и потребления газа. Распоряжения диспетчера газового хозяйства являются неукоснительными для немедленного исполнения.

Не допускается использовать продувочные свечи для выпуска в атмосферу избыточного газа, кроме аварийных случаев (при условии принятия мер безопасности).

В цехах, имеющих объекты газового хозяйства, составляются планы ликвидации аварий.

Газовые хозяйства обеспечиваются средствами пожаротушения в соответствии с проектом.

За состоянием газопроводов устанавливается систематический контроль. Не реже одного раза в сутки производится осмотр газопроводов, опорных конструкций и запорной арматуры по всей трассе, при этом проверяется исправность действия конденсатоотводчиков, дроссельных клапанов, компенсаторов. Проверка исправности действия запорной арматуры осуществляется не реже одного раза в квартал. Осмотр компенсаторов и их запорной арматуры производится не реже одного раза в месяц. В зимнее время особое внимание обращается на обогрев или утепление мест, где возможно обмерзание.

Герметичность цеховых газопроводов проверяется при рабочем давлении газа один раз в полугодие путем визуального осмотра. Герметичность фланцевых соединений и арматуры проверяется путем нанесения мыльного раствора.

Все обнаруженные неисправности устраняются. Результаты осмотров и проверки исправности действия устройств на газопроводах записываются в эксплуатационный журнал с указанием принятых мер по устранению неисправностей.

Сроки осмотров и проверок исправности действия отдельных устройств газопроводов при их эксплуатации уточняются приказами по цехам, в зависимости от заводских условий.

4.3.3 Особенности безопасной эксплуатации газопроводов.

Газопроводы и газовые установки, включая опоры и опорные конструкции, площадки и лестницы, расположенные в местах с возможным загрязнением коррозионноактивными газами, жидкостями или парами, защищены антикоррозионным покрытием или изготовлены из коррозионностойких материалов. Рабочим проектом предусмотрена антикоррозионная защита принята в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии".

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

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
						42

Газопроводы заземляются при вводе в здания цехов и при выводе из них на контуры заземления цеховых электроустановок. Рабочим проектом предусмотрено заземление газопроводов природного газа в соответствии с требованиями ПУЭ РК, СН РК 4.04-07-2019, СП РК 4.04-107-2013, и п.2.14 ПБ 11-041-01 «Правила безопасности в газовом хозяйстве металлургических и коксохимических предприятий и производств».

Заземление металлических газопроводов предусматривается на наружных газопроводах не более чем через 250 м по длине эстакады трубопроводов на неподвижных опорах.

Соппротивление заземлителя растеканию тока должно быть не более 10 Ом.

Присоединение каждого газопровода к заземляющему проводнику выполняется при помощи отдельных ответвлений. Заземляющий проводник предусматривается выполнить круглой сталью ф10 мм, заземлительной полосой 4х40мм и вертикальными электродами ф16мм, прокладываемой на глубине 0,7м.

В местах установки фланцевых соединений устраиваются постоянные токопроводящие перемычки.

На выходе из земли подземного газопровода, подающего газ предприятию, устанавливается предусмотрено трехслойное полимерное покрытие на основе экструдированного полиэтилена и засыпка песком место прохода газопровода в землю и из землю.

Заглушки применяются при ремонтах, длительных остановках, ревизиях и аварийных условиях, если не установлены листовые задвижки. Листовые задвижки на газопроводах устанавливаются с видимым разрывом, краны с ограничением доступа. Заглушка устанавливается за фланцами задвижки за ней по ходу газа.

4.4. Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности

Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности организовывается в соответствии требованиями Закона РК от 11 апреля 2014 г. «О гражданской защите» №188-V ЗРК.

Производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется должностными лицами службы производственного контроля в целях максимально возможного снижения риска вредного воздействия опасных производственных факторов на работников, население, попадающее в расчетную зону распространения чрезвычайной ситуации, окружающую среду.

Руководящие работники и лица, ответственные за обеспечение безопасности и охраны труда предприятия, осуществляющего производственную деятельность, периодически, не реже одного раза в три года, обязаны пройти обучение и проверку знаний по вопросам безопасности и охраны труда в организациях, осуществляющих профессиональную подготовку, переподготовку и повышение квалификации кадров.

Специалисты по безопасности и охране труда должны обеспечивать:

контроль за соблюдением требований Правил безопасности, законодательства РК о труде и о безопасности и охране труда, стандартов, правил и норм безопасности труда;

- организацию обучения ИТР и других работников правилам безопасности и охраны труда, промышленной безопасности и пожарной безопасности;

- контроль за соблюдением установленных сроков испытания оборудования, электроустановок и средств индивидуальной и коллективной защиты;

- другие вопросы, связанные с функциями специалиста по безопасности и охране труда, определенные нормативными документами РК.

Производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется на основе нормативного акта о производственном контроле в области промышленной безопасности, утверждаемого приказом руководителя организации.

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

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
						43

Нормативный акт должен содержать права и обязанности должностных лиц организации, осуществляющих производственный контроль в области промышленной безопасности. На каждом предприятии выполняется комплекс мероприятий, включая систему технического обслуживания и ремонта, обеспечивающий содержание объектов газораспределительной системы и газопотребления в исправном состоянии и соблюдении норм Требований по безопасности эксплуатации газопроводов, оборудования и газопотребляющих агрегатов. Обеспечение выполнения комплекса мероприятий возлагается на первого руководителя предприятия.

Порядок организации и проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы газоснабжения определяется Требованиями и техническими нормативными правовыми актами. Техническое обслуживание и ремонт объектов системы газоснабжения выполняются в объеме и сроки, установленные Требованиями и нормативно-технической документацией на оборудование и агрегаты.

Графики технического обслуживания и ремонта объектов системы газоснабжения утверждаются руководителем предприятия-владельца или предприятия, выполняющего указанные работы по договору со специализированными организациями.

Для лиц занятых технической эксплуатацией системы газоснабжения, организацией разрабатываются технологические регламенты, а для работающих на пожароопасных участках - инструкции о мерах пожарной безопасности.

К технологическому регламенту по техническому обслуживанию и ремонту оборудования газорегуляторных пунктов, газорегуляторных установок, газонаполнительных станций, стационарных автомобильных газозаправочных станций и котельных прилагаются технологические схемы с обозначением мест установки запорной арматуры и контрольно-измерительных приборов.

Технологический регламент и технологическая схема пересматриваются и переутверждаются после реконструкции, технического перевооружения и изменения технологического процесса до включения оборудования в работу.

Предприятие хранит проектную и исполнительскую документацию на находящиеся в эксплуатации газопроводы и газифицированные объекты. Передача на хранение указанных документов сторонним (эксплуатирующим) организациям допускается только в случае выполнения ими технического обслуживания и ремонта на основании условий договора.

На каждый наружный газопровод, электрозащитную, резервуарную, газорегуляторную установку составляется эксплуатационный паспорт, содержащий основные технические характеристики, а также данные о проведенных ремонтах.

На маховиках арматуры обозначается направление вращения при открытии и закрытии арматуры. На газопроводах указываются направления движения потока газа.

В каждой организации эксплуатирующей системы газоснабжения приказом (распоряжением) его исполнительного органа из числа руководителей или специалистов, назначается лицо, ответственное за безопасную эксплуатацию объектов системы газоснабжения, прошедших обучение в соответствии со статьей 79 Закона Республики Казахстан «О гражданской защите».

В организациях, отнесенных к коммунально-бытовым потребителям, а также в организациях, в штате которых не предусмотрена должность руководителя подразделения или специалиста с техническим образованием, контроль за безопасной эксплуатацией системы газоснабжения

4.5. Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях

Обеспечение подготовки, переподготовки специалистов, работников опасных производственных объектов по вопросам промышленной безопасности возлагается на руководителей организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты. Подготовка, переподготовка осуществляются путем проведения обучения и последующей проверки знаний (экзаменов).

Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	44

Проверка знаний обеспечивается руководителями предприятия в соответствии с утвержденными графиками.

На предприятии в обязательном порядке должен разрабатываться План ликвидации аварий, который должен предусматривать взаимодействие персонала и соответствующих специализированных служб. План разрабатывается на основе Закона РК «О гражданской защите» и нормативных документов по промышленной безопасности, действующих в РК. Эксплуатационный персонал предприятия обязан:

- соблюдать нормы, правила и инструкции по безопасности и охране труда, пожарной и промышленной безопасности;
- применять по назначению коллективные и индивидуальные средства защиты;
- незамедлительно сообщать своему непосредственному руководителю о каждом несчастном случае и профессиональном отравлении, аварии и инциденте, произошедшем на производстве, свидетелем которого он был;
- оказывать пострадавшему первичную медицинско-санитарную помощь, а также помогать в доставке пострадавшего в медицинскую организацию (медицинский пункт);
- проходить обязательное медицинское освидетельствование, в соответствии с законодательством РК о безопасности и охране труда.

Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях приведены в таблице 3

Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях

Таблица 3

№ п/п	Перечень мероприятий	Сроки проведения	Кол-во участников	Результаты проведения	Примечание
1	Специальные курсы подготовки	Согласно Закону	рабочие и ИТР	Протокол	Повышение уровня безопасности труда
2	Специальные учения по ликвидации аварий	1 раза в год	Согласно графику	Акт	Повышение уровня безопасности труда

Охрана труда и промышленная санитария

При производстве работ будут осуществляться организационно-технические мероприятия, направленные на защиту здоровья и жизни персонала, предупреждение аварийности с тяжелыми последствиями, предупреждение профессиональных заболеваний, снижение производственных вредных факторов до уровня санитарных норм.

При строительстве и эксплуатации объекта «Строительство трубопровода природного газа АО «Qarmet». Доменный цех. Воздухонагреватели ДП №№2, 3, 4» необходимо руководствоваться: Санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения», утвержденными приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 3 августа 2021 года № ҚР ДСМ-72.

Прием на работу лиц, не достигших 18 лет, запрещается. Работники проходят предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры с учетом профиля и условий их работы.

Работники должны быть обеспечены водой хорошего качества.

Все трудящиеся объекта, где возможно присутствие в воздухе рабочей зоны вредных газов и паров, а также возможен непосредственный контакт с опасными реагентами и продуктами производства, обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (СИЗ), спецодеждой и обувью в соответствии с «Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спец обуви и предохранительных средств».

Все трудящиеся проходят инструктаж по оказанию неотложной помощи.

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

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
						45

Перед началом работ необходимо проверить рабочее место на возможность безопасного выполнения работ. При несоответствии рабочего места требованиям норм безопасности, производство работ не допускается.

С целью обеспечения безопасности труда на существующих предприятиях разработана «Система управления охраной труда», определяющая обязанности руководящих, инженерно-технических работников и рабочих в вопросах требований норм безопасности труда. Здесь же определяются порядок и периодичность обследования объектов и рабочих мест, мер поощрения за работу без нарушений и наказания за допускаемые нарушения.

Для рабочих всех профессий руководством предприятия разрабатываются «Инструкции по охране труда и технике безопасности».

Основное назначение раздела проекта — обеспечение здоровых и безопасных условий труда, предупреждение возникновения профессиональных заболеваний и производственных травм.

Руководителем организации, ведущей эксплуатацию газопровода, разрабатываются и утверждаются:

- 1) положение о производственном контроле;
- 2) эксплуатационная и техническая документация;
- 3) проект на строительство объектов;
- 4) технологические регламенты;
- 5) планы ликвидации аварий (далее - ПЛА), учитывающие факторы опасности и регламентирующие действия персонала, средства и методы, используемые для ликвидации аварийных ситуаций, предупреждения аварий, для максимального снижения тяжести их возможных последствий (выписки из оперативной части).

Технологические регламенты пересматриваются при изменении технологического процесса или условий работы, применении нового оборудования.

Организация комплектуется обслуживающим персоналом соответствующей квалификации, не имеющим медицинских противопоказаний к выполняемой работе, прошедшим подготовку, переподготовку по вопросам промышленной безопасности в соответствии с Законом "О гражданской защите".

Для всех поступающих на работу лиц, а также для лиц, переводимых на другую работу, проводится инструктаж по промышленной безопасности, обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, оказания первой медицинской помощи пострадавшим.

Специалистов и рабочих необходимо обеспечить и обязать пользоваться специальной одеждой, специальной обувью, исправными защитными касками, очками, средствами индивидуальной защиты (далее - СИЗ), соответствующими их профессии.

Лица, не состоящие в штате, но находящиеся на территории опасного производственного объекта с целью выполнения производственных заданий, подлежат инструктажу о мерах безопасности с занесением в журнал проведения инструктажа и обеспечению СИЗ.

В организации необходимо организовать учет времени использования СИЗ, включая противогазы, изолирующие респираторы и самоспасатели, проводить их периодическую проверку, с изъятием из употребления непригодных для дальнейшей эксплуатации СИЗ. На производство работ, к которым предъявляются повышенные требования безопасности, выдаются письменные наряды-допуски на выполнение работ повышенной опасности.

Нарядом-допуском оформляется также допуск на территорию объекта для выполнения работ персонала сторонней организацией. В нем указываются опасные факторы, определяются границы участка или объекта, где допускаемая организация выполняет работы и их безопасное производство.

Каждый работающий до начала работы удостоверяется в безопасном состоянии своего рабочего места, проверяет наличие и исправность предохранительных устройств, защитных средств, инструмента, механизмов и приспособлений, требующихся для работы.

При обнаружении нарушений требований промышленной безопасности работник, не приступая к работе, сообщает об этом техническому руководителю смены.

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

					S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
						46
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		

Каждое рабочее место в течение смены осматривается техническим руководителем смены, который не допускает производство работ при наличии нарушений правил безопасности.

Инструктаж по безопасному производству работ

Для ознакомления работников с условиями безопасного производства работ организация эксплуатирующая опасные производственные объекты организует проведение инструктажей:

- 1) вводный инструктаж - при приеме на работу, переводе на работу по другой профессии;
- 2) внеочередной - при изменении технологии работ, при переводе на другой участок работы, при нарушении правил безопасного выполнения работ - по требованию лица производственного контроля или Государственного инспектора;
- 3) периодический - раз в полгода.

Для работников, непосредственно не занятых на производстве работ повышенной опасности, инструктаж проводится один раз в год.

Проведение инструктажа регистрируется в Журнале проведения инструктажа.

При производстве особо опасных работ проводится инструктаж непосредственно на рабочем месте перед началом работ, с регистрацией в порядке, установленном внутренними правилами по безопасности и охране труда.

При каждом инструктаже проверяется:

- 1) знание безопасных методов работы;
- 2) умение пользоваться средствами защиты индивидуального и коллективного пользования, предохранительными устройствами;
- 3) способы оказания первой медицинской помощи;
- 4) знание Плана ликвидации аварий, своих действий при аварии.

При изменении запасных выходов, ознакомление персонала производится немедленно с регистрацией в Журнале инструктажа.

Перед началом работ работник обязан проверить рабочее место на возможность безопасного выполнения работ. При несоответствии рабочего места требованиям норм безопасности, производство работ не допускается.

При обнаружении угрозы жизни, возникновения аварии немедленно известить любое лицо контроля.

Пуск, остановку технических устройств сопровождать подачей предупреждающего сигнала.

Таблица сигналов вывешивается на видном месте вблизи технического устройства.

При сигнале об остановке или непонятном сигнале, немедленно остановить техническое устройство. При перерыве в электроснабжении техническое устройство привести в нерабочее положение.

Работник обязан:

- 1) участвовать в создании безопасных условий труда;
 - 2) проходить обследование состояния здоровья в соответствии с установленным порядком;
 - 3) пользоваться предусмотренными средствами индивидуальной защиты и содержать их в исправном состоянии;
 - 4) обеспечивать порядок работы, не представляющий опасности для жизни и здоровья его самого и других людей, не загрязняющий окружающую среду;
 - 5) незамедлительно информировать работодателя или его представителя и уполномоченного по рабочей среде об опасной ситуации, несчастном случае на производстве, а также расстройстве собственного здоровья;
 - 6) выполнять распоряжения уполномоченных лиц контроля, связанные с вопросами гигиены и безопасности труда;
 - 7) пользоваться средствами труда и опасными химикатами безопасными способами.
- В случае возникновения серьезной и неминуемой опасности работники должны быстро и безопасным способом покинуть рабочее место. Для этого на эвакуационных выходах и путях эвакуации не должны находиться препятствия; указанные выходы и пути должны быть снабжены достаточным охранным освещением.

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

					S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
						47
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		

Знание Плана ликвидации аварий персоналом объекта проверяется во время учебных и тренировочных занятий, проводимых по графику, утвержденному техническим руководителем объекта.

При прекращении подачи технологического продукта, газа, пара, воды, электроэнергии, воздуха, неисправности системы противоаварийной и противопожарной защиты, при возникновении опасной ситуации на других объектах, персонал выполняет действия и мероприятия по безопасности, указанные в Плане ликвидации аварий. При опасной ситуации, по указанию руководителя работ, производится оповещение и аварийная остановка объекта по Плану ликвидации аварий. Возобновление работ производится согласно технологическому регламенту, после устранения неисправности и проверки технического состояния установки подготовки газа.

При аварии или аварийной ситуации персонал, не привлекаемый к выполнению действий по Плану ликвидации аварий удаляется из опасной зоны, устанавливается режимный пропуск работников и транспорта при наличии средств защиты и искрогасителей по указанию руководителя работ.

При неисправности системы противоаварийной и противопожарной защиты, установок пожаротушения и систем определения взрывоопасных концентраций, принимаются немедленные меры к восстановлению их работоспособности, а на время проведения ремонтных работ этих систем выполняются мероприятия ПЛА, обеспечивающие безопасную работу установки. Условия безопасности согласовывают с профессиональными аварийно-спасательными службами (далее – АСС).

4.6. Гигиенические мероприятия к оборудованию и содержанию предприятия

Проект разработан в соответствии с требованиями и нормами:

- Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства», утвержденных приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 июня 2021 года № ҚР ДСМ-49;

- Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения», утвержденных приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 3 августа 2021 года № ҚР ДСМ-72.

При производстве строительно-монтажных работ, вводе и эксплуатации объекта заказчик обязан обеспечить постоянное поддержание условий труда, отвечающих требованиям Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства», утвержденными приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 июня 2021 года № ҚР ДСМ-49.

При невозможности соблюдения предельно допустимых уровней и концентраций вредных производственных факторов на рабочих местах (в рабочих зонах) работодатель обеспечивает работников средствами индивидуальной защиты и руководствуется принципом «защита временем».

Выводы.

При исполнении проектных решений, строительно-монтажная организация обязана выполнять требования промышленной безопасности, охраны труда, пожарной безопасности, санитарной гигиены и иных действующих требований и норм РК.

Руководители предприятия, ИТР и рабочий персонал опасного производственного объекта при работе должны неукоснительно соблюдать требования и правила НТД в области промышленной безопасности, охраны труда, пожарной безопасности, санитарной гигиены, плана по обеспечению ПБ и ОТ на предприятии и иных действующих требований и норм РК.

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

					S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист
						48
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		

Работа с оборудованием и технологией должны выполняться в строгом соответствии с паспортом и руководством по эксплуатации завода-изготовителя оборудования и технических устройств, техническим регламентом или иным НТД на технологию.

До процедуры ввода проектируемого объекта в эксплуатацию, собственнику опасного производственного объекта необходимо выполнить все мероприятия для приведения объекта в соответствие с ЗРК «О гражданской защите», отраслевых правил в области промышленной безопасности, охраны труда, пожарной безопасности и иных требований РК.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	S/21-I-024007-0152-1-ОПЗ	Лист	
						49	