

ТОО «CONSTRUCTION NS»

(Лицензия I категория ГС/Л №25026518 от 14.07.2025г)



Construction NS
проектная организация

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

«Разработка ПСД на замену системы учёта расхода газа и установки газового генератора на перемычке между магистральным газопроводом «Союз» и магистральным газопроводом «Лупинг САЦ-4»

Договор № 1101510/2025/1 от 30.05.2025г.

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ТОМ I

Рез. № _____

Экз. № _____

Директор:

ТОО «CONSTRUCTION NS»



Нурманова А. Н.

г. Актау 2026г.

Проектные решения соответствуют действующим инструкциям, ГОСТам, правилам и обеспечивают безопасную эксплуатацию объектов и сооружений при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий по охране труда, технике безопасности и взрывопожаробезопасности.

Главный инженер проекта



Джексенбаев А.

						№1101510/2025/1-ОПЗ			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Джексенбаев			07.26	«Разработка ПСД на замену системы учёта расхода газа и установки газового генератора на перемычке между магистральным газопроводом «Союз» и магистральным газопроводом «Лупинг САЦ-4»	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Абілмажім			07.26		РП	2	
Н. контр.		Сейткерім			07.26				
ГИП		Джексенбаев			07.26	Общая пояснительная записка	ТОО «CONSTRUCTION NS» г.Актау 2026г.		

СОСТАВ ПРОЕКТА

Объект (инв. №)	Наименование		Марка							
Том I. №1101510/2025/1-ОПЗ	Состав проекта Пояснительная записка	ОЧ	ГП	АС	ТХ	ГСВ	ГСН	АТХ	МЗ	ОТиТБ
Том II. №1101510/2025/1	Графическая часть (чертежи)		ГП	АС	ТХ	ГСВ	ГСН	АТХ	МЗ	

						№1101510/2025/1-ОПЗ			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.	Джексенбаев				07.26	«Разработка ПСД на замену системы учёта расхода газа и установки газового генератора на перемычке между магистральным газопроводом «Союз» и магистральным газопроводом «Лупинг САЦ-4»	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Абілмажім				07.26		РП	3	
Н. контр.	Сейткерім				07.26				
ГИП	Джексенбаев				07.26	Общая пояснительная записка	TOO «CONSTRUCTION NS» г.Актау 2026г.		

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩАЯ ЧАСТЬ	5
1.1.	ОБЩАЯ ЧАСТЬ.....	6
2	ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН	7
2.1.	ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ	8
2.2.	ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОЩАДКИ СТРОИТЕЛЬСТВА	9
2.3.	РЕШЕНИЯ И ПОКАЗАТЕЛИ ПО ГЕНЕРАЛЬНОМУ ПЛАНУ	9
2.4.	ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ.....	10
3	АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ	11
3.1.	ВВЕДЕНИЕ.....	12
3.2.	ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ	12
3.3.	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ВЗРЫВО – ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ.....	14
3.4.	СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЗАЩИТНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ	14
4	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ.....	16
4.1.	ОБЩАЯ ЧАСТЬ.....	17
4.2.	ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ.....	17
	НАРУЖНОЕ И ВНУТРЕННЕЕ ГАЗОСНАБЖЕНИЕ.....	21
4.3.	ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	22
4.4.	ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ	22
4.5.	ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ПРОЕКТИРУЕМОМУ ГАЗОПРОВОДУ	23
4.6.	НАРУЖНЫЙ ГАЗОПРОВОД	23
4.7.	ВНУТРЕННИЙ ГАЗОПРОВОД.....	26
4.8.	ПРОДУВКА И ИСПЫТАНИЕ ГАЗОПРОВОДА.....	27
4.9.	КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ СТЫКОВ	28
4.10.	МЕХАНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ	28
4.11.	КОНТРОЛЬ ФИЗИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ.....	29
4.12.	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОТ КОРРОЗИИ.....	29
5	АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	31
5.1.	ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ	32
5.2.	ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ.....	32
5.3.	ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ.....	32
5.4.	МОНТАЖ ПРИБОРОВ И КАБЕЛЬНЫХ ПРОВОДОВ.....	34
5.5.	КАБЕЛЬНАЯ ПРОДУКЦИЯ	35
5.6.	ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ И ЗАЗЕМЛЕНИЕ	35
5.7.	ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ.....	35
6	МОЛНИЕЗАЩИТА	37
6.1.	ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	38
7	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ	40
7.1.	ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.....	41
7.2.	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧС.....	43
7.3.	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	44
	ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ.....	45

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							4
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							5
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

1.1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Рабочий проект «Разработка ПСД на замену системы учёта расхода газа и установки газового генератора на перемычке между магистральным газопроводом «Союз» и магистральным газопроводом «Лупинг САЦ-4» расположен Западно-Казахстанской области, район Казталовский, сельский округ Болашаковский, разработан на основании:

- Задания на проектирование, выданного Заказчиком;

Продолжительность строительства - 4 месяца.

Настоящий рабочий проект разработан проектной организацией ТОО «Construction NS» г. Актау. Государственная лицензия №25026518 от 14 июля 2025г на занятие проектной деятельностью I категории (в соответствии со статьей 9 Закона Республики Казахстан «О лицензировании»), выданная ГУ «Управление государственного архитектурно-строительного контроля Мангистауской области».

Исходными данными для проектирования являются:

- Договор №1101510/2025/1 от 14.11.2025г.;
- Задание на проектирование, выданное Заказчиком.

Согласно СП РК 2.03-30-2017 карте сейсмического районирования:

- сейсмическая опасность зоны строительства - согласно карте сейсмического зонирования ОСЗ-2475– 5 баллов и ОСЗ-22475– 6 баллов;

Генеральной проектной организацией является ТОО «Construction NS».

Вид строительства – капитальный ремонт.

Генподрядная организация по строительству объекта будет определена на тендерных условиях после завершения проектирования и получения положительного заключения экспертизы.

Начало строительство запланировано на апрель 2027г.

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							6
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

2 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							7
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

2.1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Раздел проекта «Генеральный план» разработан на основании технического задания на проектирование, технологической части проекта, материалов инженерно-геодезических и инженерно-геологических изысканий, выполненных ТОО «Construction NS» г. Актау 2026г.

Основные проектные решения приняты с учетом назначения проектируемого объекта, существующего положения, требований Заказчика, в полном соответствии требованиям действующих нормативных документов и государственных стандартов РК, обеспечивающих безопасную эксплуатацию запроектированных объектов.

Решения по размещению проектируемых отдельных зданий и сооружений технологического, инженерного обеспечения, административно-бытового назначения выполнены на основании:

1. Требований нормативных документов РК, обеспечивающих безопасную эксплуатацию запроектированных объектов:

Санитарно-эпидемиологические требования к административным и жилым зданиям №КР ДСМ-29 от 26.11.2018г.;

СП РК 2.02-103-2012 «Генеральные планы промышленных предприятий»;

2. Особенности района строительства:

Природных;

Климатических;

Гидрогеологических.

3. Экологических требований:

Степень оценки воздействия на окружающую среду.

4. Существующих транспортных связей (автомобильные дороги), инженерных сетей (водоснабжение, связь, энергоснабжение).

Проект разработан с учётом природных и климатических условий района строительства, приведённых в настоящем разделе, а также на основании:

- Технического задания на проектирование, выданное Заказчиком;
- Технических условий на подключение к существующим сетям;
- Принятых планировочных и архитектурно-строительных решений;
- Инженерно-геологических изысканий ТОО «Construction NS».

Основной задачей являлось изучение геологического разреза, распространения, условий залегания, мощности, инженерно-геологических свойств горных пород площадки проектируемого строительства.

В состав работ вошли - проходка геологических выработок; отбор проб грунта; лабораторные исследования грунтов; составление отчета.

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							8
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Рабочий проект обеспечивает:
-Принятие проектных материалов с использованием современных технологий.

2.2. **ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОЩАДКИ СТРОИТЕЛЬСТВА**

В административном отношении район проектирования находится в Западно-Казахстанской области, Казталовский район, Болашаковский сельский округ.

Климатическая характеристика.

Основные климатические параметры, характерные для района работ, приводятся ниже, по данным согласно СП РК 2.04-01-2017. и НТП РК 01.01.03-3.1(4.1)-2017.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта согласно СП РК 5.01-102-2017:

- Для суглинков и глин – 1,27м
- Для супесей и песков мелких и пылеватых – 1,55м
- Для песков гравелистых, крупных и средней крупности – 1,66м
- Для крупнообломочного грунта – 1,88м
- Нормативная глубина проникновения нулевой изотермы: Обеспеченностью 0,90 – 200см, обеспеченностью 0,98 – 250см;

Климатический район территории для строительства – III В.

Район по весу снегового покрова – III.

Район по базовой скорости ветра –II. Базовая скорость ветра 25 м/с. Давление ветра 0,39 кПа.

Геологическое строение.

Грунты, образовавшиеся в результате естественно-исторического процесса формирования территории, на глубину до 6,0м, подразделяются нами на 1 инженерно-геологический элемент.

ИГЭ-1. Суглинок легкий пылеватый. Мощность слоя 6,0м.

Физико-механические, химические свойства грунтов.

Группы грунтов по разработке механизмами и вручную приведены в соответствии с требованиями СН РК 8.02-05-2002, сборник 1, табл.1.

ИГЭ-1. Суглинок легкий пылеватый

Грунтовые воды вскрыты на глубине 5,5-5,7м. Сезонное колебание 0,5м.

Категория сложности инженерно-геологических условий -I – простая.

Толщина почвенно-растительного слоя 0,5м

2.3. **РЕШЕНИЯ И ПОКАЗАТЕЛИ ПО ГЕНЕРАЛЬНОМУ ПЛАНУ**

Планировка территории выполнена с учетом требований СП РК 3.01-103-2012 и предусматривает:

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							9
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

- посадку проектируемых сооружений:

1. ГРПШ «Голубая пламя»
2. ППГ «Голубая пламя»
3. Газовый генератор

№ п.п.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Общая площадь участка	га	0.5888
2	Площадь застройки	кв.м	3,6
3	Коэффициент застройки	%	0,061

Планировочные решения по размещению проектируемого здания выполнены с учетом его назначения, обеспечивая требования промышленной безопасности при эксплуатации.

Размеры и расположения здания приняты в соответствии со схемой производственного процесса.

Планировочные решения по размещению проектируемых объектов представлены на чертеже ГП-3.

2.4. ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ

Инженерные сети запроектированы с учетом взаимного размещения их с проектируемыми технологическими площадками, сооружениями в плане и продольном профиле.

Планировочные решения по размещению инженерных сетей представлены в соответствующих марках.

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							10
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

3 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							11
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

3.1. ВВЕДЕНИЕ

Основанием для разработки данного проекта являются:

- техническое задание на разработку проектно-сметной документации;

Район строительства характеризуется следующими условиями:

- Климатический район строительства СП РК 2.04-01-2017 - IVГ;
- Расчетная зимняя температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 по СП РК 2.04-01-2017 - (-25,6) °С;
- Расчетная зимняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по СП РК 2.04-01-2017 - (-24,5) °С;
- Вес снегового покрова для I снегового района НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 - 80 кгс/м²;
- Скоростной напор ветра для IV ветрового района НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 - 77 кгс/м²;
- Сейсмичность района работ по СП РК 2.03.30-2017, составляет 6 (шесть) баллов. Тип грунтовых условий по техническим свойствам II (вторая) согласно таблице 6.1 СП РК 2.03.30-2017. Расчётная сейсмичность площадки строительства 6 (семь) баллов согласно таблице 6.2 СП РК 2.03.30-2017.

Характеристика здания:

- Уровень ответственности III;
- Класс конструктивной пожарной опасности – С0;
- Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0;
- Расчетный срок службы здания (сооружения): здания и сооружения массового строительства в обычных условиях эксплуатации (здания жилищно-гражданского и производственного строительства) - не менее 50 лет.

При проведении строительно-монтажных и отделочных работ предусмотрено использование строительных материалов I класса радиационной безопасности, в соответствии с требованиями нормативов «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» от 15 декабря 2020 года №ҚР ДСМ-275-2020.

3.2. ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

Объемно-планировочные и конструктивные решения определились в соответствии со строительными нормами и технологическими процессами, при этом в основу были приняты нормативные документы РК:

- СП РК 2.04-01-2017 – «Строительная климатология»;
- НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 – «Нагрузка и воздействия на здания»;
- СП РК 2.03-30-2017 – «Строительство в сейсмических зонах»;

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							12
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

- СП РК 2.04-108-2014 – «Изоляционные и отделочные покрытия»;
- СН РК 1.03-05-2011 – «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
- СП РК 5.03-107-2013 – «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СП РК 2.01-101-2013 – «Защита строительных конструкций от коррозии»;
- СП РК 5.01-102-2013 – «Основания зданий и сооружений»;
- СП РК 3.02-127-2013 – «Производственные здания»;
- СП РК 3.02-128-2012 – «Сооружения промышленных предприятий».

Принятые объемно-планировочные решения обеспечивают безопасную эксплуатацию зданий и сооружений.

За относительную отметку 0.000 принята отметка верха существующей площадки, абсолютную отметку 24,76.

Проектом предусмотрены фундаменты под ППГ с размерами в осях 3,0х5,0 метра. Фундаменты под ГРПШ "Голубая пламя" -20-1/4,0,,,7,4/0,0005-У1 с размерами в осях 1,5х3,6 метра. Фундаменты под газовой электростанции Generac Industrial SG32 по размерам 1,2х3,0 метра. Переход металлически шириной 700мм, высотой 2000мм от уровня земли и опоры фундаментные.

Технико-экономические показатели (ТЭП):

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Значение
1	Площадка под ППГ	м ²	15,0
2	Площадка ГРПШ	м ²	5,4
3	Площадка под Газ.генератор	м ²	4,5
4	Переход металлический ПМ-1	м ²	8,24
5	Опора фундаментная ОП-1	м ²	2,94
6	Опора фундаментная ОП-2	м ²	2,94
7	Опора фундаментная ОП-3	м ²	2,94

Площадки под ППГ, ГРПШ и под газовой генератор приняты из сборных железобетонных дорожных плит по ГОСТ 21924-2024.

Под основанием железобетонных изделий выполнить подготовку из щебня, марки прочности М800, фракции 10-20, пропитанного битумом до полного насыщения, толщиной 100мм.

Боковые поверхности ж/бетонных конструкции соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом БН-70/30 за 2 раза по грунтовке из 40 % раствора битума в керосине.

Площадки переходная принято по Серии 1.450.3-7.94. Выпуск 2. Стойки для

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							13
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

опоры площадок приняты по ГОСТ 8240-97 из швеллера сечения 140мм.

Фундаментные опоры выполнили из бетона С12/15 на сульфатостойком портландцементе, марка по водонепроницаемости W4, марка по морозостойкости F100.

Армирование монолитных железобетонных конструкции произвести отдельными одиночными арматурными стержнями методом вязания согласно СН РК 8.02-05-2002 "Бетонные и железобетонные конструкции монолитные".

3.3. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ВЗРЫВО – ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ

Все сооружения запроектированы с учетом требований по взрыва- и пожаробезопасности, согласно следующим нормативным документам:

- СН РК 2.02-01-2023 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

На объекте пожаротушение осуществляется подручными инвентарными средствами.

3.4. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЗАЩИТНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Отверстия в стенах, перегородках после монтажа всех коммуникаций заделать монтажной пеной.

Устройство чистых полов выполнять только после прокладки всех коммуникаций и каналов. Полы в мокрых помещениях выполнять на 20 мм ниже основного уровня.

Производство работ по устройству кровли, гидроизоляции и теплоизоляции выполнять в соответствии с требованиями СП РК 2.04-108-2014 "Изоляционные и отделочные покрытия".

Период производства работ необходимо осуществлять систематический контроль за выполнением правил техники пожарной безопасности и правил техники безопасности в строительстве.

При производстве строительно-монтажных работ руководствоваться СН РК 1.03-14-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".

Для промежуточной приемки ответственных конструкций и освидетельствования скрытых работ руководствоваться требованиями СП РК 5.03-107-2013 "Несущие и ограждающие конструкции".

Производство, монтаж и приемку всех работ выполнять в соответствии с рабочими чертежами и СП РК 5.03-107-2013, допускается после набора прочности не менее 80%.

Бетонные конструкции выполнить из бетона тяжелого класса на сульфатостойком портландцементе, марка по морозостойкости не ниже F100, марка по водонепроницаемости не ниже W4.

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							14
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Армирование монолитных железобетонных конструкции произвести отдельными одиночными арматурными стержнями методом вязания согласно СН РК 8.02-05-2002 "Бетонные и железобетонные конструкции монолитные".

Под основанием бетонных конструкций выполнить подготовку щебня из плотных горных пород для строительных работ, марка прочности М800, фракция 10-20 мм СТ РК 2184-2004, пропитанного битумом до полного насыщения, толщиной 100 мм.

Боковые поверхности бетона, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом нефтяной строительный ГОСТ 6617-76 марки БН 70/30 за 2 раза по грунтовке из 40% раствора битума в керосине.

Бетонные работы вести согласно указаниям СП РК 5.03-107-2013.

При условии выполнения работ в зимнее время применить бетоны с противоморозными добавками ускоряющие схватывание бетонных смесей и твердение бетона.

Металлоконструкции изготовить из стали С245 по ГОСТ 27772-2021.

Сварку производить электродами типа Э50А ГОСТ 9467-75, марки УОНИ-13/55 диаметром 3 мм. Толщину сварных швов, кроме особо оговоренных, принимать по наименьшей толщине свариваемых элементов. Контроль сварных швов - визуальный осмотр и измерение

Металлические элементы окрасить эмалевой краской атмосферостойкая ПФ-115 СТ РК 3262-2018 в 2 слоя, по грунту глифталевая ГФ-021 СТ РК ГОСТ Р 51693-2003 в 1 слой, в соответствии с СП РК 2.01-101-2013

Все работы по антикоррозийной защите должно производиться по СП РК 2.01-101-2013. "Защита строительных конструкций от коррозии".

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							16
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

4.1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Настоящий раздел «Технологические решения» разработан в составе рабочего проекта «Разработка ПСД на замену системы учета расхода газа и установки газового генератора на перемычке между магистральным газопроводом «Союз» и магистральным газопроводом «Лупинг САЦ-4»».

Проектные решения разработаны на основании технического задания, исходных данных, результатов обследования существующего технологического узла, а также с учетом результатов гидравлических, технологических и метрологических расчетов.

4.2. ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

Проектом предусматривается реконструкция участка перемычки между магистральными газопроводами «Союз» и «Лупинг САЦ-4» с увеличением условных диаметров отдельных участков газопровода, заменой запорной арматуры, реконструкцией системы учета расхода природного газа, устройством системы отбора проб природного газа и обеспечением газоснабжения операторной.

Увеличение диаметров проектируемых участков газопровода принято по результатам выполненного гидравлического расчета с целью обеспечения требуемой пропускной способности перемычки, снижения гидравлических потерь и обеспечения устойчивой работы системы при расчетных режимах транспортировки природного газа.

В пределах реконструируемого участка предусматривается демонтаж существующего перехода Ду1200/1000, участка существующего газопровода Ду1000 и участка существующего газопровода Ду500.

Взамен демонтируемого участка предусматривается монтаж проектируемого газопровода Дн1220х14мм согласно по ГОСТ 31447-2012 протяженностью 7,1 м с присоединением к существующим участкам газопровода с двух сторон.

На участке существующего газопровода Ду500 предусматривается увеличение диаметра до Дн720х11мм согласно по ГОСТ 31447-2012 с монтажом проектируемого участка газопровода Дн720х11мм. Принятые диаметры обеспечивают требуемую пропускную способность перемычки при расчетных режимах эксплуатации.

В составе реконструкции перемычки предусматривается демонтаж существующих шаровых кранов Ду500. На проектируемом участке газопровода Дн720х11мм предусматривается установка шарового крана Ду700 с пневмогидроприводом.

Шаровой кран Ду700 Ру100 с пневмогидроприводом приводом предназначен для оперативного отключения проектируемого участка и управления потоком природного газа. Тип,

исполнение и параметры электропривода принять с учетом рабочего давления, температуры, диаметра газопровода и условий эксплуатации объекта.

На линии сброса природного газа на свечу предусматривается установка шарового крана Ду80 для обеспечения возможности отключения линии и безопасного проведения технического обслуживания.

Все вновь устанавливаемые трубопроводы, запорная арматура, фасонные элементы и соединения должны соответствовать рабочим параметрам транспортируемого природного газа, расчетному давлению и температурным условиям эксплуатации.

Максимальное рабочее давление природного газа принять 7,4 МПа. Расчетный диапазон температуры эксплуатации принять от минус 40 до плюс 60 °С, если иные параметры не установлены исходными данными и результатами расчетов.

В составе проектируемой системы предусматривается отбор проб природного газа для проведения анализа его состава и физико-химических параметров.

Для отбора проб природного газа предусматривается установка модульного пункта подготовки газа (ППГ). ППГ предназначен для подготовки отбираемой пробы природного газа до параметров, необходимых для ее подачи на газовый анализатор, с обеспечением требуемых условий по давлению, температуре, фильтрации и качеству пробы.

Комплектацию и состав модульного ППГ принять в соответствии с техническими требованиями к газовому анализатору, характеристиками транспортируемого природного газа и параметрами точки отбора пробы.

Система отбора и подготовки проб должна обеспечивать надежный и представительный отбор пробы природного газа, исключать попадание механических примесей и конденсата в газовый анализатор, а также обеспечивать возможность безопасного отключения, продувки, технического обслуживания и замены оборудования.

Для обеспечения газоснабжения отопительного оборудования операторной предусматривается отдельная линия подачи природного газа от существующего газопровода с установкой газорегуляторного пункта шкафного типа (ГРПШ).

ГРПШ предназначен для редуцирования природного газа с высокого давления до низкого давления, необходимого для безопасной и надежной работы газоиспользующего оборудования системы отопления операторной см.раздел ГСВ.

Газопроводы к ППГ, газовому анализатору и ГРПШ выполнить с учетом требований к рабочему давлению, температуре и физико-химическим свойствам природного газа. Прокладку трубопроводов предусмотреть с обеспечением доступа для осмотра, технического обслуживания и ремонта.

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							18
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Все проектируемые технологические трубопроводы предусмотреть с обеспечением необходимой прочности, герметичности и надежности, а также возможности безопасного технического обслуживания, осмотра, отключения и ремонта оборудования.

Работы по демонтажу существующих газопроводов и арматуры выполнять после отключения соответствующего участка, снижения давления, освобождения от природного газа и подготовки оборудования к безопасному производству работ в соответствии с утвержденной организационно-технологической документацией.

Сварочные работы, контроль качества сварных соединений, испытания вновь смонтированных участков газопроводов на прочность и герметичность выполнять в соответствии с требованиями действующих нормативных документов Республики Казахстан и проектной документации.

После завершения монтажных работ выполнить восстановление антикоррозионной защиты и изоляционного покрытия вновь смонтированных участков газопроводов и металлических конструкций.

В составе БСУ предусматривается замена существующего расходомера системы учета расхода природного газа.

Проектируемую систему измерения расхода природного газа предусмотреть на базе метода переменного перепада давления с применением стандартного сужающего устройства — измерительной диафрагмы — и преобразователя дифференциального давления Rosemount 3051S либо эквивалентного средства измерения, соответствующего установленным проектом метрологическим и техническим требованиям.

Система измерения должна обеспечивать одновременное измерение перепада давления на сужающем устройстве, абсолютного давления и температуры природного газа с последующим вычислением расхода и приведением объема газа к установленным стандартным (базовым) условиям.

Расчет, проектирование, монтаж, наладку и эксплуатацию системы измерения расхода газа выполнять в соответствии с требованиями действующих нормативных документов Республики Казахстан и межгосударственных стандартов, применяемых на территории Республики Казахстан.

Геометрические параметры измерительного участка, внутренний диаметр измерительного трубопровода, диаметр отверстия диафрагмы, относительный диаметр отверстия, толщину диафрагмы, шероховатость внутренней поверхности трубопровода, длины прямолинейных участков и расположение местных сопротивлений определить по результатам расчетов и натурного обследования существующего узла.

Длины прямых участков измерительного трубопровода и требования к расположению местных сопротивлений принимать в соответствии с ГОСТ 8.586.1-2005 в зависимости от типа и

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							19
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

геометрии местного сопротивления, диаметра трубопровода и относительного диаметра сужающего устройства.

Измерительную диафрагму предусмотреть в соответствии с ГОСТ 8.586.2-2005. Конструкцию, материал, геометрические размеры и исполнение диафрагмы определить по результатам гидравлического и метрологического расчетов.

Отбор давления предусмотреть в соответствии с ГОСТ 8.586.1-2005. Импульсные линии выполнить с минимально необходимой длиной, с обеспечением возможности их продувки, технического обслуживания и исключением образования застойных зон и участков накопления конденсата.

Для измерения перепада давления предусмотреть преобразователь Rosemount 3051S см.марку АТХ соответствующего исполнения, диапазона и класса точности либо эквивалентное оборудование. Диапазон измерения преобразователя определить по результатам расчета с учетом рабочего диапазона перепада давления на диафрагме и требований к точности измерения.

Система измерения должна обеспечивать передачу значений перепада давления, абсолютного давления и температуры в вычислитель расхода газа. Вычисление расхода выполнять в соответствии с алгоритмами и расчетными зависимостями ГОСТ 8.586.5-2005.

При проектировании выполнить метрологический расчет СИРГ с оценкой составляющих погрешности измерения от преобразователей давления, термометра сопротивления, измерительной диафрагмы, геометрических параметров измерительного участка, вычислителя и коэффициентов метода измерения.

Суммарная расчетная погрешность системы измерения расхода газа не должна превышать установленного техническим заданием значения $\pm 1\%$.

Выполнить проверку пропускной способности измерительного трубопровода и диапазона измерений при минимальном, номинальном и максимальном расходах природного газа. Расчетный диапазон перепада давления на диафрагме определить по результатам гидравлического и метрологического расчетов.

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							20
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

НАРУЖНОЕ И ВНУТРЕННЕЕ ГАЗОСНАБЖЕНИЕ

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							21
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

4.3. ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Рабочий проект «Разработка проектно-сметной документации на замену системы учёта расхода газа и установку газового генератора на перемычке между магистральным газопроводом «Союз» и магистральным газопроводом «Лупинг САЦ-4»» разработан на основании:

- технических условий № 07-62-2392, выданных АО «ИЦА» 03.11.2025 г.;
- задания на проектирование, утверждённого Заказчиком;
- действующих нормативных документов Республики Казахстан, в том числе СП РК 4.03-101-2013
- «Газораспределительные системы», а также иных нормативно-технических документов, распространяющихся на проектирование, строительство и эксплуатацию объектов газоснабжения.

4.4. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Основанием для разработки технологической части проекта послужили:

- технических условий № 07-62-2392, выданных АО «ИЦА» 03.11.2025 г.;

Компонентный состав газа предоставлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование компонентов	Единица измерения	Показатель
N ₂	% об.	2,79
CO ₂	% об.	1,28
CH ₄	% об.	84,32
C ₂ H ₆	% об.	6,83
C ₃ H ₈	% об.	2,85
i-C ₄ H ₁₀	% об.	0,48
n-C ₄ H ₁₀	% об.	0,76
i-C ₅ H ₁₂	% об.	0,26
n-C ₅ H ₁₂	% об.	0,21
C ₆ и выше	% об.	0,22

4.5. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ПРОЕКТИРУЕМОМУ ГАЗОПРОВОДУ

Проект выполнен в соответствии с требованиями действующих нормативных документов:

- СН РК 4.03-01-2011 «Газораспределительные системы»;
- СП РК 3.01-101-2013 «Газораспределительные системы»;

Сварочные, изоляционные и другие строительно-монтажные работы при сооружении систем газоснабжения должны проводиться в соответствии с требованиями СН РК 4.03-01-2011.

В процессе производства строительно-монтажных работ соблюдать требования по охране труда и технике безопасности в соответствии с СНиП РК 1.03-05-2001.

Контроль за строительством и приемку в эксплуатацию осуществлять в соответствии с СНиП РК 1.03-06-2002 с учетом требований гл. 11 СН РК 4.03-01-2011.

4.6. НАРУЖНЫЙ ГАЗОПРОВОД

Рабочий проект «Разработка проектно-сметной документации на замену системы учёта расхода газа и установку газового генератора на перемычке между магистральным газопроводом «Союз» и магистральным газопроводом «Лупинг САЦ-4»» разработан на основании:

- технических условий № 07-62-2392, выданных АО «ИЦА» 03.11.2025 г.;
- задания на проектирование, утверждённого Заказчиком;
- действующих нормативных документов Республики Казахстан, в том числе СП РК 4.03-101-2013 «Газораспределительные системы», а также иных нормативно-технических документов, распространяющихся на проектирование, строительство и эксплуатацию объектов газоснабжения.

Проектом предусматривается устройство системы газоснабжения газового генератора с обеспечением его подачи природным газом на территории перемычки между магистральным газопроводом «Союз» и магистральным газопроводом «Лупинг САЦ-4».

Источник газоснабжения

Источником газоснабжения является существующий магистральный газопровод Ду1200 мм с рабочим давлением $P = 7,4$ МПа.

Подключение проектируемого газопровода предусматривается посредством врезки в существующий газопровод с соблюдением требований действующих нормативных документов, требований промышленной безопасности и условий эксплуатирующей организации.

Состав проектируемых решений.

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							23
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

В состав проектируемого объекта входят:

- врезка в существующий газопровод Ду1200 мм, $P = 7,4$ МПа;
- установка газорегуляторного пункта шкафного типа (ГРПШ) «Голубое пламя» 20-1/4,0...7,4/0,005-У1;
- прокладка надземного газопровода низкого давления;
- установка газового генератора Industrial SG 120 мощностью 150 кВт;
- устройство системы внутреннего газоснабжения согласно разделу ГСВ;
- установка узла учёта расхода природного газа.

Газорегуляторный пункт

ГРПШ «Голубое пламя» 20-1/4,0...7,4/0,005-У1 предназначен для:

- снижения давления природного газа с высокого до низкого;
- автоматического поддержания заданного выходного давления;
- защиты газопотребляющего оборудования от повышения или понижения давления сверх допустимых значений;
- обеспечения безопасной и надёжной эксплуатации системы газоснабжения.

После ГРПШ давление природного газа снижается до $P = 0,002\text{--}0,005$ МПа. Далее газ по проектируемому газопроводу подаётся к газовому генератору и котельной.

Наружный газопровод

Проектируемый надземный газопровод низкого давления предусматривается из электросварных стальных труб Дн57×3,5 мм по ГОСТ 10704-91.

Для компенсации температурных деформаций и обеспечения надёжности газопровода предусматривается установка двух вертикальных компенсаторов в соответствии с проектными решениями.

Монтаж газопровода должен выполняться с обеспечением требуемых уклонов, креплений, опор и расстояний до существующих инженерных коммуникаций в соответствии с рабочими чертежами и требованиями действующих нормативных документов.

Учёт расхода газа

Для учёта расхода природного газа на ограждении территории дома оператора предусматривается установка газового счётчика ВК-G25Т с максимальным расходом $Q_{\max} = 40$ м³/ч.

Установка, подключение и ввод узла учёта в эксплуатацию должны выполняться в соответствии с требованиями изготовителя оборудования, проектной документации и эксплуатирующей организации.

Газовый генератор

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							24
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Проектом предусматривается установка газового генератора Industrial SG 120 мощностью 150 кВА.

Расход природного газа газовым генератором составляет 31,2 м³/ч.

Газовый генератор предназначен для обеспечения электроснабжения потребителей при отключении основного источника электроснабжения. При исчезновении или недопустимом снижении напряжения в основной электрической сети предусматривается автоматический запуск генератора и переключение нагрузки на резервный источник электроснабжения.

Газоснабжение генератора осуществляется от проектируемого газопровода низкого давления после ГРПШ.

Монтаж наружных газопроводов следует выполнять специализированной организацией, имеющей соответствующие разрешительные документы, с соблюдением требований действующих строительных норм, правил промышленной безопасности, нормативных документов Республики Казахстан, а также требований эксплуатационной организации.

Все сварочные работы должны выполняться аттестованными сварщиками с применением сертифицированных сварочных материалов. Контроль качества сварных соединений следует производить в объемах, предусмотренных действующими нормативными документами и проектной документацией.

После окончания строительно-монтажных работ газопроводы подлежат очистке, испытаниям на прочность и герметичность в соответствии с требованиями действующих нормативных документов РК и техническими требованиями эксплуатирующей организации. Ввод объекта в эксплуатацию допускается только после получения положительных результатов испытаний и оформления исполнительной документации.

Все изменения проектных решений, возникающие в процессе строительства, должны быть согласованы с проектной организацией, Заказчиком и эксплуатирующей организацией в установленном порядке.

Производство работ в охранной зоне действующих магистральных газопроводов выполнять по наряду-допуску, в присутствии представителей эксплуатирующей организации, с соблюдением требований промышленной, пожарной и экологической безопасности.

Антикоррозионная защита газопровода:

- Поверхность труб очищается от загрязнений, ржавчины и масла.
- Наносится грунтовка ГФ-021 – 2 слоя.
- Затем наносится лакокрасочное покрытие ПФ-115 – 2 слоя.
- Локально восстанавливается покрытие на сварных швах, фасонных частях и арматуре.
- Обеспечивает защиту от атмосферной коррозии и гарантированный срок службы газопровода.

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							25
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Испытания на герметичность:

- Проектируемый газопровод высокого давления

Рабочее давление: 7,4МПа

Испытание проводится с повышением давления на 10–15% от рабочего давления, с выдержкой времени, достаточной для контроля отсутствия утечек.

- Проектируемый газопровод среднего давления

Рабочее давление: 0,3МПа

Испытательное давление — согласно СП РК 4.03-101-2013, превышение рабочего давления на 20–25%.

- Проектируемый газопровод низкого давления

Рабочее давление: 0,005Мпа

Испытательное давление — 1,5–2,0 рабочего давления, с проверкой герметичности по методике СП РК 4.03-101-2013.

4.7. ВНУТРЕННИЙ ГАЗОПРОВОД

Рабочий проект "Разработка ПСД на замену системы учёта расхода газа и установки газового генератора на перемычке между магистральным газопроводом «Союз» и магистральным газопроводом "Лупинг САЦ-4" выполнен на основании тех.условий ТУ №07-62-2392 выданного АО "ИЦА" от 3.11.2025г на проектирование и подключение к газораспределительным сетям, руководствуясь СП РК 4.03-101-2013.

Проектом предусматривается внутреннее газоснабжение:

Котельная оборудованного отопительным котлом "AGB 24DL" двухконтурный с расходом газа 2,80м3/час.

Внутренняя часть выполнено из труб Ø20x2,5мм по ГОСТ 3262-75.

В помещении где устанавливается газоиспользующее оборудование работающее в автоматическом режиме мощностью свыше 60 Квт без постоянного присутствия обслуживающего персонала необходимо оборудовать системой индивидуального контроля загазованности СИКЗ.

Система автоматического контроля загазованности должен устанавливаться соответствий с техническим паспортом.

Для притока воздуха в помещении для установки газового котла следует предусмотреть зазор между дверью и полом с живым сечением не менее 0,02 м2.

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							26
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

В помещении, где устанавливается газовое оборудование необходимо оборудовать вытяжной вентиляционный канал, окно с форточкой.

По окончании монтажных работ выполнить испытание газопровода на герметичность пневматическим способом:

- газопроводы котельных Р- 0,01 МПа, продолжительностью 1 час;
- газопровод кухни Р- 0,01 МПа, продолжительностью 5 мин.

По завершению испытания газопровода давление следует снизить до рабочего и выдержать в течении 10мин. под рабочим давлением.

Антикоррозийная изоляция наружного и внутреннего газопровода:

- покраска ПФ-115 по грунтовке ГФ-021 за два раза.

При производстве строительно-монтажных работ руководствоваться РК 4.03-04-2001, СН РК 4.03-01-2011, РДС.

Монтаж вести в соответствии с вышеуказанными документами.

4.8. ПРОДУВКА И ИСПЫТАНИЕ ГАЗОПРОВОДА

Газопроводы перед вводом в эксплуатацию подвергаются испытанию на герметичность. Перед испытанием газопроводов производить их продувку для очистки внутренней полости от окалины, засорений и влаги.

Газопроводы на герметичность испытывают воздухом после монтажных работ, монтажа фасонных частей, узлов, арматуры.

Испытание газопровода – пневматическое.

Для проведения испытаний газопровода следует применить манометры класса точности 0,15. Испытание газопровода на герметичность поводят путем подачи в газопровод сжатого воздуха и создания в газопроводе испытательного давления.

Результаты испытания на герметичность следует считать положительными, если за период испытания давление в газопроводе фиксируется в пределах одного деления шкалы.

До начала испытаний на герметичность газопроводы следует выдерживать под испытательным давлением в течение времени, необходимого для выравнивания температуры воздуха в газопроводе с температурой грунта.

По завершению испытаний газопровода давление следует снизить до атмосферного, установить, арматуру, оборудование, контрольно-измерительные приборы, после чего поднять

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							27
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

до рабочего и выдержать газопровод в течение 10 мин. Герметичность разъемных соединений следует проверить мыльной эмульсией.

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

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

Испытание газопроводов на герметичность производить в соответствии с требованиями СН РК 4.03-01-2011 в следующих пределах согласно таблице 2.3.

4.9. КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ СТЫКОВ

Механические испытания стыковых сварных соединений трубопровода производить в соответствии с требованиями ГОСТ 6996-99*. Контроль качества антикоррозионных покрытий на толщину, адгезию стали и сплошность – по ГОСТ 9.602-2005.

4.10. МЕХАНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

Механическим испытаниям подлежат пробные (допускные) и сварные стыки стальных газопроводов, не подлежащих контролю физическому методу.

Стыки стальных газопроводов проверить на статическое растяжение, изгиб и сплющивание по ГОСТ 6996-66.

При неудовлетворительных испытаниях хотя бы одного стыка проводят повторные испытания удвоенного количества стыков.

В случае получения при повторной проверке неудовлетворительных результатов испытаний, хотя на одном стыке, все стыки, сваренные данным сварщиком в течение календарного месяца на данном объекте газовой сваркой, должны быть удалены, а стыки, сваренные дуговой сваркой, проверены радиографическим методом контроля.

Результаты механических испытаний сварного стыка считаются неудовлетворительными: если средняя арифметическая величина предела прочности при испытании на растяжение нижнего предела прочности основного металла труб, установленного ГОСТ (ТУ) при испытании стыка на растяжение менее допустимого нормативного просвета между сжимающими поверхностями пресса; при появлении первой трещины на сварном шве при испытании стыка на сплющивание свыше 5S, где S — толщина стенки трубы.

Механические испытания сварных стыков труб условным диаметром до 50 мм включительно должны производиться на целых стыках на растяжение и сплющивание. Для труб

этих диаметров половину отобранных для контроля стыков (с неснятым усилением) следует испытывать на растяжение и половину (со снятым усилением) - на сплющивание.

4.11. КОНТРОЛЬ ФИЗИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Контролю физическими методами подлежат стыки законченных сваркой участков стальных трубопроводов в соответствии СН РК 4.03-01-2011 таблица 2.4.

Контроль стыков стальных трубопроводов проводят радиографическим методом по ГОСТ 7512-82* и ультразвуковым – по ГОСТ 14782-86.

Ультразвуковой метод контроля сварных стыков стальных газопроводов применяется при условии проведения выборочной проверки не менее 10% стыков радиографическим методом. При получении неудовлетворительных результатов радиографического контроля хотя бы на одном стыке объем контроля следует увеличить до 50% от общего числа стыков.

Таблица 2.4

Газопроводы	Число стыков, подлежащих контролю, % от общего числа стыков, сваренных каждым сварщиком на объекте
Надземные и внутренние газопроводы природного газа давлением св. 0,005 до 1,2 МПа	5, но не менее одного стыка
Подземные газопроводы природного газа давлением до св. 0,005Мпа до 0,3 МПа	50, но не менее одного стыка

4.12. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОТ КОРРОЗИИ

Антикоррозионная защита:

Надземный газопровод следует защищать от атмосферной коррозии в соответствии с требованиями ГОСТ 9.101- 78* и ОСТ РК 5.03-04-2003.

Группа покрытия по ГОСТ 9.032-74* - атмосферостойкие, условия эксплуатации – климатические факторы.

Наружный надземный газопровод защищается от атмосферной коррозии покрытием, состоящим из двух слоев грунтовки и двух слоев перхлорвиниловой эмали ПФ115.

Поверхность металла труб должна быть зачищена от ржавчины, окалина, окислов металла и т.п. до степени 2 по ГОСТ 9.402-80 (поверхность должна иметь равномерную шероховатость, металлический блеск, допускается более темный оттенок металла на участках, где была окалина) и обезжирена до степени 1 по ГОСТ 9.402-80 (отсутствие следов жира на фильтровальной бумаге после протирки поверхности).

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							29
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Очистку проводят пескоструйной или дробеструйной обработкой, допускается очистка корд-щетками.

Для обезжиривания поверхность металла протирается ветошью, смоченной в уайт-спирите и сухой ветошью.

Если окраска производится сразу после дробеструйной (пескоструйной) обработки, обезжиривание можно не проводить, при этом рекомендуется предварительно обезжирить особо загрязненные участки.

Металлические поверхности должны быть предварительно загрунтованы грунтовкой ГФ-021.

Интервал между подготовкой поверхности и окрашиванием не должен превышать 24 ч.

Поверхность труб, подлежащая подготовке перед окрашиванием не должна иметь заусенцев, острых кромок (радиусом менее 0,3 мм), сварочных брызг, наплывов пайки, прожогов, остатков флюса.

Перед применением эмали тщательно перемешивают, разбавляют до рабочей вязкости растворителем Р-4.

Эмали наносят кистью или краскораспылителем в 2 слоя, с промежуточной межслойной сушкой 3 часа при температуре $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$.

Эмаль хранят в плотно закрытой таре, предохраняют от действия солнечных лучей.

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							30
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

5 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							31
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

5.1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Раздел Автоматизация технологических процессов, выполнен на основании:

- Садания на проектирование от xxx;
- Технические условия на подключение 13.11.25;
- Технологических решений;
- Чертежей генерального плана;
- Архитектурно-строительных чертежей.

В настоящем рабочем проекте предусматривается замена системы учёта расхода газа и установки газового генератора на перемычке между магистральным газопроводом (далее – МГ) «Союз» и МГ «Лупинг САЦ-4».

5.2. ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Раздел проекта выполнен в соответствии со стандартами Республики Казахстан и с международными стандартами.

В тех случаях, когда в нормативах указывались отличные требования, то применялись нормативы с более жесткими требованиями к разработке системы контроля и автоматизации.

Основные нормативные документы Республики Казахстан:

- ГОСТ 24.104-85 Автоматизированные системы управления. Общие требования;
- ГОСТ 21.208-2013 Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах
- СТ РК 34.014-2002 Автоматизированные системы, термины и определения
- СН РК 4.02-03-2012 Системы автоматизации;
- Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности от 30 декабря 2014 года № 355 (с изменениями и дополнениями от 17.02.2026г.)
- ПУЭ РК (с изменениями по состоянию на 02.02.2025 г.) Правила устройства электроустановок;
- СП РК 3.05-101-2013 Магистральные трубопроводы.

5.3. ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

При выполнении раздела автоматизации предусматривается замена системы учёта расхода газа и установка газового генератора на реверсной перемычке между магистральными газопроводами «Союз» и «Лупинг САЦ-4». В соответствии с техническими условиями, исходными данными и заданиями смежных разделов проектом предусматривается установка приборов КИПиА

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							32
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

с последующей интеграцией в существующую систему линейной телемеханики (СЛТМ). В состав проектируемой системы входят:

- Датчик перепада давления (функция расходомера) с номером позиции XX-FIT01(A) и (B);
- Датчик давления с номером позиции XX-PIT01(A) и (B);
- Датчик температуры с номером позиции XX-TIT01 (A) и (B).
- Гидро-пневно приводные запорные клапаны с номером позиции XX-XV-01(A), XX-XV-01(B);

План расположения оборудования и кабельных проводок КИП представлен на чертеже 2026-АТХ, лист 6. Связь между технологическим процессом показана на чертеже 2026-АТХ, лист 3.

Полевые приборы образуют нижний уровень автоматизации и предназначены для измерения, контроля и сигнализации параметров давления, температуры и расхода газа. В соответствии с требованиями технических условий предусматривается резервирование основных средств измерения XX-FIT01A – основной канал измерения расхода:

- XX-FIT01B – резервный канал измерения расхода;
- XX-PIT01A – основной канал измерения давления;
- XX-PIT01B – резервный канал измерения давления;
- XX-TIT01A – основной канал измерения температуры;
- XX-TIT01B – резервный канал измерения температуры.

Для дистанционного управления потоками газа проектом предусматриваются шесть гидропневмоприводных запорных клапанов XV. Клапаны объединены в три функциональные группы по два клапана: 1-XV-01(A/B), 2-XV-01(A/B) и 3-XV-01(A/B). Управление клапанами, контроль их конечных положений «Открыт/Закрыт», а также формирование предупредительной и аварийной сигнализации предусматриваются в соответствии с функциональной схемой автоматизации и схемой подключения внешних проводок, см, листы 3,4

Средний уровень автоматизации обеспечивается установкой локального шкафа контроллера, Средний уровень автоматизации обеспечивается установкой локального шкафа контроллера управления и вычислителя расхода газа (Flow Computer) FC-01. Шкаф размещается в сооружении пл. КП 488-2.7а. Обмен данными между шкафом FC-01 и существующим шкафом СЛТМ осуществляется по цифровому интерфейсу RS-485 с использованием протокола Modbus RTU. По каналу связи передаются технологические параметры, диагностические сообщения, аварийно-предупредительные сигналы и данные коммерческого учёта газа.

Передача данных в «СЛТМ» обеспечивает дальнейшую передачу информации в существующие системы диспетчерского управления и сбора данных, расположенные на объектах:

- УМГ «Уральск»;

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							33
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

- • КС «Чижа».

Схема интеграции шкафа FC-01 в существующую систему СЛТМ приведена на чертеже «Схема подключения и соединения внешних проводок», лист 4.

Взаимосвязь нижнего, среднего и верхнего уровней автоматизации представлена на чертеже «Схема структурная автоматизации», лист 2.

Для обеспечения функционирования проектируемой системы учёта расхода газа предусматривается интеграция вычислителя расхода газа FC-01 в существующую систему линейной телемеханики (СЛТМ). Передаваемые технологические параметры, диагностические сообщения, аварийно-предупредительные сигналы и данные коммерческого учёта газа должны отображаться на существующих автоматизированных рабочих местах (АРМ) операторов и диспетчеров, а также архивироваться на существующих серверах сбора и хранения технологической информации объектов КС «Чижа» и УМГ «Уральск». Реализация программной части интеграции, включая настройку каналов связи, создание мнемосхем, архивов, тревог, отчётов и теговой базы SCADA-системы, выполняется на этапе строительно-монтажных и пусконаладочных работ.

5.4. МОНТАЖ ПРИБОРОВ И КАБЕЛЬНЫХ ПРОВОДОК

Монтаж приборов и средств автоматизации, электрических и трубных проводок должен выполняться в соответствии с планами расположения оборудования и кабельных проводок КИПиА, приведёнными на чертежах XXXX-АТХ, листы 6 и 7.

Материалы закладных конструкций, импульсных линий и монтажных элементов, применяемых для подключения средств измерения давления, температуры и расхода газа, должны соответствовать параметрам технологического процесса и быть совместимыми с измеряемой средой. Для указанных целей предусматривается применение нержавеющей стали.

Монтаж гидропневмоприводных клапанов XV, импульсных и пневматических трубных проводок, блоков управления и концевых выключателей следует выполнять в соответствии с документацией завода-изготовителя, функциональной схемой автоматизации и схемами внешних соединений. После монтажа должны быть выполнены проверка герметичности трубных соединений, настройка конечных положений и опробование дистанционного управления.

Прокладку кабелей КИПиА по территории объекта предусматривается выполнять в грунте в защитной двустенной трубе ПНД/ПВД Ду110мм согласно плану межплощадочных кабельных трасс КИП. При параллельной прокладке и пересечении кабельных трасс с подземными инженерными коммуникациями расстояния по горизонтали и вертикали должны приниматься в соответствии с требованиями ПУЭ и действующих нормативных документов.

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							34
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Проектом учтены нормативные расстояния между кабелями КИПиА и силовыми кабелями электроснабжения.

Ввод кабелей в корпуса приборов, шкафы автоматизации и клеммные коробки предусматривается выполнять через сертифицированные кабельные вводы, обеспечивающие требуемую степень защиты оборудования от воздействия окружающей среды.

5.5. КАБЕЛЬНАЯ ПРОДУКЦИЯ

Для подключения полевых приборов проектом предусматривается применение контрольных кабелей марки КВВГЭнг(А)-LS 2×2×1,5 мм² и КВВГЭнг(А)-LS 8×2×1,5 мм² с медными жилами, не распространяющих горение при групповой прокладке и характеризующихся пониженным дымо- и газовыделением.

5.6. ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ И ЗАЗЕМЛЕНИЕ

Согласно ПУЭ, электроприемники системы контроля, управления и безопасности по надежности электроснабжения относятся к электропотребителям 1-й категории.

На площадках устья скважин разработаны следующие виды заземления:

- Общее защитное заземление;
- Функциональное заземление.

5.7. ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ

Для обеспечения безопасной эксплуатации системы автоматизации проектом предусматриваются следующие мероприятия:

- применяемые технические средства соответствуют условиям эксплуатации и требованиям нормативных документов;
- для электрических проводок используются кабели с медными жилами;
- прокладка кабелей КИПиА выполняется в защитных трубах;
- степень защиты оболочек полевых приборов принята не ниже IP65;
- металлические конструкции, шкафы автоматизации, корпуса приборов и кабельные конструкции подлежат защитному заземлению;
- для средств измерения и оборудования автоматизации предусматривается функциональное заземление в соответствии с требованиями заводов-изготовителей.

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям:

- ПУЭ РК;
- СН РК 4.02-03-2012 «Системы автоматизации»;
- СН РК 4.04-07-2023 «Электротехнические устройства».

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							35
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Перед началом монтажных работ необходимо произвести входной контроль оборудования и материалов. При осмотре следует проверить:

- наличие маркировки и предупредительных надписей;
- отсутствие механических повреждений корпусов и оболочек;
- наличие уплотнительных элементов для кабельных вводов и крышек;
- наличие наружных и внутренних заземляющих зажимов.

В процессе монтажа не допускаются царапины, трещины, вмятины и иные повреждения корпусов оборудования.

Всё оборудование системы автоматизации подлежит защитному заземлению. Места присоединения заземляющих проводников должны быть защищены от коррозии.

После завершения монтажных работ необходимо выполнить проверку целостности цепей заземления и измерение сопротивления заземляющего устройства с оформлением соответствующих протоколов.

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							36
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

6 МОЛНИЕЗАЩИТА

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							37
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

6.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Рабочий проект разработан для объекта: «Разработка ПСД на замену системы учёта расхода газа и установки газового генератора на перемычке между магистральным газопроводом «Союз» и магистральным газопроводом «Лупинг САЦ-4».

Рабочий проект выполнен в соответствии с требованиями:

- ПУЭ РК 2015;
- СН РК 4.04-07-2023 «Электротехнические устройства»;
- СП РК 2.04-103-2013 «Устройство молниезащиты зданий и сооружений»;

Согласно рабочему проекту предусмотрено выполнение мероприятий по молниезащите и заземлению объектов ГРПШ и ППГ. По классификации взрывоопасных зон данные объекты относятся к категории В-1г, что требует выполнения специальных мер по защите от прямых ударов молнии, вторичных проявлений молнии и статического электричества.

Защита объектов от прямых ударов молнии обеспечивается установкой молниеотводов на металлических опорах марки СВ164-12 высотой 17 м. Молниеотводы соединяются с заземляющими устройствами посредством стального токоотвода. Для устройства заземления применяются вертикальные электроды из круглой стали диаметром 16 мм и длиной 3 м, объединённые горизонтальным заземлителем из полосовой стали сечением 40×4 мм, проложенным на глубине 0,8 м.

Сопrotивление заземляющего устройства должно составлять не более 4 Ом. При получении значения сопротивления выше нормативного предусматривается увеличение количества вертикальных электродов до достижения требуемых параметров. Данное требование обеспечивает надёжную работу системы молниезащиты и электробезопасность объекта.

Для защиты от вторичных проявлений молнии, заноса высокого потенциала и возникновения статического электричества все металлические нетоковедущие части электрооборудования, корпуса технологических установок, трубопроводы и металлические конструкции присоединяются к общей системе заземления.

Рабочим проектом предусматривается устройство наружного контура заземления, обеспечивающего выравнивание потенциалов и безопасную эксплуатацию оборудования. В качестве естественных заземлителей могут использоваться металлические конструкции и арматура железобетонных фундаментов при наличии электрической непрерывности и соответствии требованиям нормативных документов.

Монтаж подземной части заземляющего устройства рекомендуется выполнять одновременно с общестроительными работами по благоустройству территории. Все соединения элементов заземляющего устройства должны обеспечивать надёжный электрический контакт и

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							38
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

выполняться сваркой. Длина сварного шва принимается не менее шести диаметров соединяемого круглого проводника либо двойной ширины полосовой стали.

После завершения монтажных работ необходимо выполнить измерение сопротивления заземляющего устройства и оформить соответствующие протоколы испытаний. Эксплуатация объекта допускается только после подтверждения соответствия параметров системы молниезащиты и заземления требованиям действующих нормативных документов.

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							39
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

**7 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ
БЕЗОПАСНОСТИ**

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							40
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

7.1. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Настоящий раздел разработан для рабочего проекта «Разработка ПСД на замену системы учёта расхода газа и установки газового генератора на перемычке между магистральным газопроводом «Союз» и магистральным газопроводом «Лупинг САЦ-4»» на основании принятых технологических, архитектурно-строительных, электротехнических решений, решений по автоматизации, молниезащите и заземлению. При производстве строительно-монтажных и пусконаладочных работ необходимо соблюдать требования действующих нормативных документов Республики Казахстан по охране труда, промышленной, пожарной и электробезопасности.

Проектом предусматривается реконструкция участка перемычки между МГ «Союз» и МГ «Лупинг САЦ-4», демонтаж и монтаж отдельных участков газопроводов и запорной арматуры, реконструкция системы учёта расхода природного газа, устройство системы отбора проб, монтаж ГРПШ, ППГ и газового генератора, а также связанных с ними систем электроснабжения, автоматизации, молниезащиты и заземления. Источником газоснабжения является существующий магистральный газопровод Ду1200 с рабочим давлением 7,4 МПа.

Основными опасными и вредными производственными факторами при выполнении работ являются: наличие природного газа под давлением; возможность образования взрывоопасной газовоздушной смеси; выполнение сварочных и иных огневых работ; работы вблизи действующих газопроводов и электроустановок; работы на высоте; перемещение грузов грузоподъёмными механизмами; земляные работы; возможность поражения электрическим током; воздействие движущихся машин и механизмов, шума, пыли и неблагоприятных метеорологических факторов.

Работы по подключению проектируемых газопроводов к действующим сетям должны выполняться с соблюдением требований промышленной безопасности, проектных решений и условий эксплуатирующей организации. До начала работ должны быть определены границы опасных зон, обеспечено ограждение мест производства работ и исключён доступ посторонних лиц.

Сварочные, изоляционные и другие строительно-монтажные работы при сооружении и реконструкции систем газоснабжения выполнять в соответствии с требованиями, принятыми в проекте. К сварочным работам допускается обученный и аттестованный персонал. Качество сварных соединений должно контролироваться предусмотренными проектом методами; сварочные и огневые работы выполняются с соблюдением требований пожарной безопасности.

Испытания проектируемых газопроводов на прочность и герметичность выполнять после завершения монтажных работ в соответствии с проектными параметрами и требованиями нормативных документов, предусмотренных разделом газоснабжения. До проведения испытаний

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							41
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

персонал должен быть удалён из опасной зоны, а участок испытаний ограждён и обозначен предупредительными знаками.

Согласно принятым проектным решениям, объекты ГРПШ и ППГ относятся к взрывоопасной зоне В-1г. Электрооборудование, кабельные вводы, приборы и средства автоматизации в пределах взрывоопасных зон должны соответствовать условиям эксплуатации. Все металлические нетоковедущие части электрооборудования, корпуса технологических установок, трубопроводы и металлические конструкции подлежат присоединению к системе защитного заземления и уравнивания потенциалов.

Проектом предусмотрена молниезащита ГРПШ и ППГ от прямых ударов молнии, вторичных проявлений молнии и статического электричества. Сопротивление заземляющего устройства должно составлять не более 4 Ом. После завершения монтажных работ необходимо выполнить проверку целостности цепей заземления и измерение сопротивления заземляющего устройства с оформлением соответствующих протоколов.

Монтажные работы на высоте не допускается выполнять в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ. Не допускается нахождение людей под монтируемыми конструкциями и оборудованием до установки их в проектное положение и надёжного закрепления.

При выполнении погрузочно-разгрузочных и монтажных операций порядок обмена условными сигналами между лицом, руководящим монтажом, и машинистом грузоподъёмного механизма устанавливается до начала работ. Сигнал «Стоп» может быть подан любым работником, заметившим непосредственную опасность. Применяемые грузозахватные приспособления и механизмы должны быть исправными и соответствовать массе и характеру перемещаемого груза.

Проезды, проходы и рабочие места должны содержаться свободными и не загромождаться материалами и отходами. Складирование труб, металлоконструкций, оборудования и материалов выполнять устойчиво, с учётом требований технической документации. Земляные выемки и котлованы в местах возможного прохода людей должны быть ограждены и обозначены.

К производству работ допускаются работники, прошедшие обучение, вводный и первичный инструктажи по безопасности и охране труда, проверку знаний и медицинские осмотры в установленном порядке. Для каждого вида работ должны быть разработаны и утверждены производственные инструкции, инструкции по охране труда, пожарной, газовой и электрической безопасности.

Работники должны обеспечиваться специальной одеждой, специальной обувью и средствами индивидуальной защиты в соответствии с характером выполняемых работ: защитными касками, очками, перчатками и рукавицами, средствами защиты органов дыхания при

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							42
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

необходимости, а при работах на высоте — средствами защиты от падения. Средства индивидуальной защиты должны применяться в исправном состоянии и по назначению.

7.2. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧС

Чрезвычайные ситуации на проектируемом объекте могут возникнуть в результате природных и техногенных факторов. К природным факторам относятся неблагоприятные метеорологические явления, сильный ветер, метель, гололёд, грозовые явления и сейсмические воздействия, учитываемые проектными решениями.

К основным техногенным аварийным ситуациям для данного объекта относятся: нарушение герметичности действующих и проектируемых газопроводов и арматуры; неконтролируемый выход природного газа; пожар или взрыв газовоздушной смеси; отказ запорной арматуры, ГРПШ, ППГ или газового генератора; повреждение электрооборудования, систем автоматизации и заземления; механическое повреждение трубопроводов.

Наиболее опасным фактором при нарушении герметичности газового оборудования является выход природного газа с возможным образованием взрывоопасной газовоздушной смеси и последующим возгоранием. Для снижения риска проектом предусматриваются применение оборудования и трубопроводов, рассчитанных на соответствующие режимы, контроль качества сварных соединений, испытания на герметичность, защитное заземление и молниезащита.

1. Предупреждение аварий обеспечивается соблюдением технологических режимов, исправным состоянием запорной арматуры и контрольно-измерительных приборов, работоспособностью систем автоматизации, периодическим техническим обслуживанием оборудования и выполнением требований промышленной и пожарной безопасности.
2. При возникновении признаков аварии или утечки газа должны быть прекращены работы, персонал выведен из опасной зоны и приняты меры по локализации аварийной ситуации в соответствии с эксплуатационными инструкциями и планом ликвидации аварий эксплуатирующей организации. Выполнение аварийно-восстановительных работ допускается после устранения непосредственной опасности и организации безопасного производства работ.
3. На объекте должен быть установлен порядок оповещения, связи и взаимодействия персонала при аварийных ситуациях. Работники должны быть ознакомлены с маршрутами выхода из опасной зоны, местами сбора, порядком вызова аварийных и противопожарных служб и правилами оказания первой помощи пострадавшим.
4. Подъезды к технологическим площадкам, ГРПШ, ППГ и газовому генератору, а также подходы к запорной арматуре, электрооборудованию и средствам пожаротушения

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							43
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

должны содержаться свободными для обеспечения доступа эксплуатационного персонала и аварийных служб.

Организационные мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций должны выполняться совместно с эксплуатирующей организацией с учётом действующих на объекте инструкций, планов ликвидации аварий и требований промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей.

7.3. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

При производстве строительно-монтажных работ необходимо соблюдать требования природоохранного законодательства Республики Казахстан и не допускать загрязнения территории строительными отходами, горюче-смазочными материалами и иными веществами, используемыми при производстве работ.

Настоящий проект предусматривает реконструкцию участка перемычки между МГ «Союз» и МГ «Лупинг САЦ-4», замену отдельных участков газопровода и запорной арматуры, реконструкцию системы учёта расхода природного газа, устройство системы отбора проб и установку газового генератора. Проектные решения не предусматривают строительство автомобильной газозаправочной станции.

По завершении строительно-монтажных работ территория должна быть очищена от строительных отходов и временных материалов, а нарушенные участки приведены в состояние, предусмотренное решениями генерального плана. Не допускается неорганизованный сброс отходов и загрязнение грунта при выполнении монтажных и ремонтных работ.

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							44
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Перечень нормативных документов, используемых при проектировании

- СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»; НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 «Нагрузки и воздействия на здания»;
- СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических зонах»; СП РК 5.01-102-2013 «Основания зданий и сооружений»;
- СП РК 3.01-103-2012 «Генеральные планы промышленных предприятий»; СП РК 3.02-127-2013 «Производственные здания»; СП РК 3.02-128-2012 «Сооружения промышленных предприятий»;
- СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»; СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции»; СП РК 2.04-108-2014 «Изоляционные и отделочные покрытия»;
- СН РК 2.02-01-2023 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- СН РК 1.03-05-2011 и СН РК 1.03-14-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
- СП РК 4.03-101-2013 и СН РК 4.03-01-2011 «Газораспределительные системы»;
- СП РК 3.05-101-2013 «Магистральные трубопроводы»; Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности от 30 декабря 2014 года №355 (с изменениями и дополнениями от 17.02.2026 г.);
- ПУЭ РК; СН РК 4.04-07-2023 «Электротехнические устройства»; СП РК 2.04-103-2013 «Устройство молниезащиты зданий и сооружений»;
- СН РК 4.02-03-2012 «Системы автоматизации»; ГОСТ 24.104-85 «Автоматизированные системы управления. Общие требования»; ГОСТ 21.208-2013 «Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах»; СТ РК 34.014-2002 «Автоматизированные системы. Термины и определения»;
- ГОСТ 8.586.1-2005, ГОСТ 8.586.2-2005 и ГОСТ 8.586.5-2005 — нормативные документы по измерению расхода и количества жидкостей и газов с применением стандартных сужающих устройств;
- ГОСТ 31447-2012 «Трубы стальные сварные для магистральных газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов»; ГОСТ 10704-91 «Трубы стальные электросварные прямошовные»; ГОСТ 3262-75 «Трубы стальные водогазопроводные»;
- ГОСТ 6996-99*, ГОСТ 7512-82*, ГОСТ 14782-86 — контроль качества сварных соединений; ГОСТ 9.602-2005, ГОСТ 9.101-78*, ГОСТ 9.032-74*, ГОСТ 9.402-80 — защита металлических конструкций и трубопроводов от коррозии;

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							45
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

- ГОСТ 21924-2024, ГОСТ 8240-97, ГОСТ 27772-2021, ГОСТ 9467-75 — материалы и изделия строительных и металлических конструкций; санитарные нормы «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» от 15.12.2020 №ҚР ДСМ-275-2022.

						№1101510/2025/1-ОПЗ	Лист
							46
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		