

**Строительство узла налива СУГ  
в автоцистерны ТОО «ПКОП»**

**РАБОЧИЙ ПРОЕКТ**

**ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
УНСГ-ОПЗ**

**Том 3  
Часть 1**



**Строительство узла налива СУГ  
в автоцистерны ТОО «ПКОП»**

**РАБОЧИЙ ПРОЕКТ**

**ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
УНСГ-ОПЗ**

**Том 3**

**Часть 1**

Руководитель проекта -  
Председатель Правления  
АО «УКРНЕФТЕХИМПРОЕКТ»



Д. Александров

Главный инженер проекта  
АО «УКРНЕФТЕХИМПРОЕКТ»



В. Коньк

**СОСТАВ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ**

Наименование отделов/разделов	Должность	Ф.И.О.	Подпись	Дата
Технологический отдел	Начальник отдела	Маковецкий Б.И.		05.2024
Монтажный отдел	Начальник отдела	Лотоцкая Г.П.		05.2024
Механический отдел	Начальник отдела	Мазуренко О.И.		05.2024
Отдел контроля и автоматизации	Начальник отдела	Радух А.Я.		05.2024
Общестроительный отдел	Начальник отдела	Колтун Т.И.		05.2024
Электротехнический отдел	Начальник отдела	Мыкытын М.П.		05.2024



---

**СОДЕРЖАНИЕ**

Состав исполнителей.....	3
Лист изменений.....	4
Состав рабочего проекта.....	7
1. Основание для разработки проекта, исходные данные для проектирования, сведения о социально-экологических условиях района строительства.....	10
1.1 Основание для разработки.....	10
1.2 Исходные данные.....	10
1.3 Сведения о социально-экологических условиях района строительства.....	10
1.4 Сведения о климатологии.....	11
2. Сведения о проведенных согласованиях проектных решений, подтверждение соответствия разработанной проектной документации государственным нормам, правилам, стандартам и исходным данным, техническим условиям и требованиям.....	13
3. Основные показатели по генеральному плану, краткая характеристика района и площадки строительства, решения и показатели по генеральному плану, решения по внутриплощадному и внешнему транспорту, выбор вида транспорта.....	14
4. Сведения об инженерно-геологических, гидрогеологических условиях площадки строительства, требования по сносу, переносу зданий и сооружений, соблюдение правил застройки, градостроительной концепции, мероприятия по благоустройству территории.....	16
4.1 Сведения об инженерно-геологических, гидрогеологических условиях площадки строительства.....	16
4.2 Физико-механические свойства грунтов.....	17
4.3 Химические свойства грунтов.....	17
4.4 Гидрогеологические условия площадки строительства.....	18
4.5 Требования по сносу, переносу зданий и сооружений, соблюдение правил застройки, градостроительной концепции.....	18
5. Краткая характеристика предприятия, сооружения и входящих в его состав производств, данные о проектной мощности, номенклатуре, качестве продукции, а также технологических решений производства, состав и обоснование применяемого оборудования.....	19
5.1 Краткая характеристика предприятия, сооружения и входящих в его состав производств.....	19
5.2 Данные о проектной мощности.....	19
5.3 Основные технологические решения.....	20
5.4 Описание технологической схемы и схемы автоматизации.....	21
5.5 Состав и обоснование применяемого оборудования.....	25
6. Сведения о сырьевой базе, потребности в топливе, воде, тепловой и электрической энергии, комплексном использовании сырья, отходов производства, вторичных энергоресурсов.....	27
6.1 Сведения о сырьевой базе.....	27
6.2 Сведения о потребности в катализаторах, реагентах, основных вспомогательных материалах, источники поступления материалов.....	28
6.3 Потребность в электроэнергии.....	28

6.4	Потребность в сжатом воздухе КИПиА и техническом воздухе.....	28
6.5	Потребность в инертном газе .....	29
6.6	Потребность в водяном паре .....	29
6.7	Потребность в воде на пожаротушение, на питьевые и производственные нужды .....	29
7.	Архитектурно-строительные решения .....	30
7.1	Общие положения .....	30
7.2	Объемно-планировочные и конструктивные решения.....	30
7.3	Мероприятия по защите строительных конструкций сооружений и сетей от коррозии ..	33
7.4	Мероприятия по повышению степени огнестойкости стальных конструкций.....	34
8.	Основные принципы проектных решений.....	35
8.1	Компоновочные решения .....	35
8.2	Решения по тепловой изоляции оборудования и трубопроводов.....	44
8.3	Механизация производства .....	45
8.4	Решения по электроснабжению и электрооборудованию.....	45
8.5	Решения по водоснабжению и водоотведению .....	49
8.6	Решения по автоматизации и АСУ ТП.....	52
8.7	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха .....	58
9.	Общие сведения, характеризующие условия и охрану труда работающих, санитарно-эпидемиологические мероприятия, основные решения, обеспечивающие безопасность труда.....	64
9.1	Общие сведения, характеризующие условия труда работающих. Показатели взрывопожароопасности и токсичности веществ.....	64
9.2	Профессионально-квалификационный состав работников.....	67
9.3	Мероприятия, предусмотренные проектом для защиты персонала, работающего на опасном производственном объекте, для предупреждения инцидентов и аварий .....	68
9.4	Общие сведения об охране окружающей среды. Технические решения по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду ..	69
9.5	Твердые и жидкие отходы производства .....	70
10.	Перечень нормативных документов .....	72
ПРИЛОЖЕНИЯ .....		73
Приложение 1. Задание на разработку Рабочего проекта, закуп и поставка оборудования. Строительно-монтажные работы, пусконаладочные работы по проекту «Строительство узла налива СУГ в автоцистерны ТОО «ПКОП».....		73
Приложение 2. Протоколы технических совещаний .....		74
Приложение 3. Государственная лицензия ТОО «DN SYSTEM» .....		75
Приложение 4 Технические условия .....		76
Приложение 5 Расчет нагрузок .....		82

**СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА**

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	2	3	4
Том 1	УНСГ-ПП	Паспорт проекта	
Том 2	УНСГ-ЭП	Энергетический паспорт проекта	
Том 3	УНСГ-ОПЗ Часть 1	Общая пояснительная записка	
	УНСГ-ОПЗ Часть 2	Общая пояснительная записка. Промышленная безопасность	
	УНСГ-ОПЗ Часть 3	Общая пояснительная записка. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
Том 4	УНСГ-ГТ	Генеральный план и транспорт	
Том 5		Технологические решения	
Книга 5.1	УНСГ-ТХ	Технология производства.	
Книга 5.2.1	УНСГ-ТХМ	Технология производства. Монтажная часть. Узел налива СУГ	
Книга 5.2.2	УНСГ-ТХМ1	Технология производства. Монтажная часть. Насосная СУГ	
Книга 5.2.3	УНСГ-ТХМ2	Технология производства. Монтажная часть. Внутриплощадочные сети	
Книга 5.3	УНСГ-МР	Механизация трудоемких работ.	
Книга 5.4	УНСГ-АМ	Аппаратура.	
Книга 5.5.1	УНСГ-ТИ	Тепловая изоляция. Узел налива СУГ	
Книга 5.5.2	УНСГ-ТИ1	Тепловая изоляция. Насосная СУГ	
Книга 5.5.3	УНСГ-ТИ2	Тепловая изоляция. Внутриплощадочные сети	
Том 6		Архитектурно-строительные решения	
Книга 6.1	УНСГ-АС	Архитектурно-строительные решения	
Книга 6.2	УНСГ-КЖ	Конструкции железобетонные. Узел налива СУГ	
Книга 6.3	УНСГ-КМ	Конструкции металлические. Узел налива СУГ	
Книга 6.4	УНСГ-КЖ1	Конструкции железобетонные. Насосная СУГ	
Книга 6.5	УНСГ-КМ1	Конструкции металлические. Насосная СУГ	
Книга 6.6	УНСГ-КЖ2	Конструкции железобетонные. Внутриплощадочные сети	
Книга 6.7	УНСГ-КМ2	Конструкции металлические. Внутриплощадочные сети	
Книга 6.8	УНСГ-АР	Архитектурные решения. Операторная со щитовой.	
Книга 6.6	УНСГ-КЖ3	Конструкции железобетонные. Операторная со щитовой.	

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
Книга 6.7	УНСГ-КМЗ	Конструкции металлические. Операторная со щитовой.	
Том 7		Инженерные оборудование, сети и системы	
Книга 7.1	УНСГ-ЭМ	Электротехнические решения. Силовое электрооборудование.	
Книга 7.2	УНСГ-ЭМ1	Электротехнические решения. Силовое электрооборудование. Операторная со щитовой.	
Книга 7.3	УНСГ-ЭО	Электроосвещение	
Книга 7.4	УНСГ-ЭО1	Электроосвещение. Операторная со щитовой.	
Книга 7.5	УНСГ-АТХ	Автоматизация	
Книга 7.6	УНСГ-СС	Связь и сигнализация	
Книга 7.7	УНСГ-СВН	Системы видеонаблюдения	
Книга 7.8	УНСГ-НВК	Наружные сети водоснабжения и канализации	
Книга 7.10	УНСГ-АПТ	Автоматическое пожаротушение	
Книга 7.11	УНСГ-ОВ	Отопление и вентиляция. Операторная со щитовой.	
Книга 7.12	УНСГ-ВК	Водоснабжение и канализация. Операторная со щитовой.	
Книга 7.13	УНСГ-ОС	Охранная сигнализация	
Книга 7.14	УНСГ-ГСН	Газоснабжение	
Том 8	УНСГ-СД	Сметная документация	
Том 9	УНСГ-ПОС	Проект организации строительства	
Том 10	УНСГ-ООС	Охрана окружающей среды	
Том 11	УНСГ-ГОЧС Часть 1	Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций.	
	УНСГ-ГОЧС Часть 2	Система обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защищенности	
Том 12		Инженерные изыскания	
Книга 12.1	УНСГ-ИГИ	Инженерно-геодезические изыскания	
Книга 12.2	УНСГ-ИГИ	Инженерно-геологические изыскания	

## ЗАПИСЬ ГИПа

Принятые технические решения соответствуют требованиям действующих законодательных актов, норм и правил Республики Казахстан по взрывопожарной и экологической безопасности, по охране труда, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объектов и сооружений при соблюдении мероприятий, предусмотренных документацией.

Главный инженер проекта



В.М. Конык

# 1. ОСНОВАНИЕ П ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА, ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СВЕДЕНИЯ О СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА.

## 1.1 Основание для разработки

Основанием для разработки основных технических решений по объекту «Строительство узла налива СУГ в автоцистерны ТОО «ПКОП» является:

- Договор на разработку рабочего проекта, закуп и поставка оборудования, строительного-монтажные работы, пуско-наладочные работы по проекту «Строительство узла налива СУГ в автоцистерны ТОО «ПКОП»;
- Решение ИТС ТОО «ПКОП» от 05.09.2023г.;
- Техническое задание по проекту «Строительство узла налива СУГ в автоцистерны ТОО «ПКОП».

## 1.2 Исходные данные

Перечень исходных данных для разработки проектной документации по объекту «Строительство узла налива СУГ в автоцистерны ТОО «ПКОП» приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Перечень исходных данных

Наименование документа	Разработчик	Дата выпуска, номер, шифр	Примечания
1	2	3	4
Техническое задание на разработку рабочего проекта «Строительство узла налива СУГ в автоцистерны ТОО «ПКОП»	ТОО «ПетроКазахстан Ойл Продактс»	2023 г	
Протокол стартового совещания по ЕРС проекту «Реконструкция существующего узла слива СУГ под налив в автоцистерны ТОО «ПКОП»		11.01.2024г.	

## 1.3 Сведения о социально-экологических условиях района строительства

В административном отношении проектируемый участок расположен в пределах территории промзоны ТОО «ПКОП», в юго-восточной части города Шымкент, на расстоянии 3,6 км от основного городского массива.

Шымкент - город республиканского значения Республики Казахстан, расположен в южной части страны, на берегу реки Бадам, имеет развитую железнодорожную, автодорожную сеть сообщения, а так же воздушное сообщение с крупными городами Казахстана. Автомобильные дороги – А-2 и Е-38, обеспечивают транспортное сообщение между крупными административными, культурными и экономическими центрами Республики Казахстан. В черте города Шымкент расположены 5 железнодорожных вокзалов, которые соединяют Шымкент с крупными городами Казахстана, такими как Алматы, Караганда, Актобе, Астана, а также с городами Таджикистана и Узбекистана.

В северной и западной части ТОО «ПКОП» расположены промышленные пригородные территории г. Шымкента. В северо-восточном направлении на удалении до 1 км проходят железная и автомобильная дороги местного значения. В 10-ти км с западной стороны проходит автомобильная дорога республиканского значения Шымкент-Ташкент (А-2).

С южной стороны на удалении до 3,0 км проходит высоковольтная ЛЭП. В северной стороне проходит спаренная линия 220кВ «Энергозавод-п/ст. Шымкентская» и две линии ЛЭП по 110кВ «Энергозавод-НПЗ». Автомобильная дорога, соединяющая НПЗ и г. Шымкент, расположена на северной стороне завода. Подъездная железная дорога примыкает к заводу с южной стороны (ст. Южная), огибает завод с восточной стороны и примыкает к ж/дорожной станции «Кызыл-Сай», имеющую выход на железнодорожную сеть РК.

С северной стороны НПЗ, на расстоянии 200-250 м протекает с юго-востока на северо-запад река Бадам. С западной, южной и восточной стороны завода протекают несколько мелких рек, которые являются притоками р. Бадам. С северной и западной стороны существующая территория завода защищена от паводковых затоплений р. Бадам и ее притоков оградительными валами.

Источником водоснабжения завода для покрытия технологических и хозяйственно-бытовых нужд является артезианская вода питьевого качества Горводоканала г. Шымкента.

Конечным приемником производственных сточных вод предприятия является пруд-накопитель, расположенный в Ардабасинском районе ЮКО, площадью 50 га.

ТОО «ПКОП» основную часть нефтепродуктов реализует на внутреннем рынке республики в географически близких южных регионах Казахстана (Алматинская область, Южно-Казахстанская область, Жамбылская область и Кызылординская область), включая г. Алматы, а также г. Астана.

Транспорт труб, технологического оборудования, трубопроводной арматуры, фасонных изделий, материалов и конструкция предполагается осуществлять по существующим ж/д- и автомобильным дорогам.

#### 1.4 Сведения о климатологии

В климатическом отношении площадка НПЗ расположена в зоне с сухим устойчивым климатом. Климат резко континентальный: жаркое лето, холодная зима, значительная суточная амплитуда температуры, не большое количество осадков и высокая скорость испарения.

Самыми холодными месяцами являются декабрь-январь, а самыми теплыми июль-август.

Наиболее увлажненными временами года являются весна и зима. В дождливые годы весной наблюдаются ливни. Лето сухое.

Наибольшая максимальная высота снега за зиму – 53 см. число дней со снежным покровом – 62, дата появления снежного покрова (самая ранняя) 13 октября, дата схода снежного покрова(самая поздняя) – 18 апреля.

Сведения о климатических условиях площадки строительства приведены в таблице 1.2. Данные о климатических условиях соответствуют СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология», НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017 «Нагрузки и воздействия на здания. Часть 1-3. Снеговые нагрузки. Часть 1-4. Ветровые воздействия».

Климатическая характеристика района приводится по многолетним наблюдениям метеостанции Шымкент.

Таблица 1.2 – Климатические характеристики для площадки строительства

Наименование	Ед. изм.	Величина	Обоснование, СНиП
Нормативное значение ветрового давления для IV ветрового района	кПа	0,77	НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017
Нормативное значение веса снегового покрова для IV снегового района	кПа	2,40	НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017
Абсолютная минимальная температура воздуха	градус Цельсия	минус 30,3	СП РК 2.04-01-2017*
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98	градус Цельсия	минус 25,2	СП РК 2.04-01-2017*
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92	градус Цельсия	минус 16,9	СП РК 2.04-01-2017*
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98	градус Цельсия	минус 17,8	СП РК 2.04-01-2017*
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92	градус Цельсия	минус 14,3	СП РК 2.04-01-2017*
Средняя минимальная температура самого холодного месяца (январь)	градус Цельсия	минус 1,5	СП РК 2.04-01-2017*
Средняя продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха не выше 0°С	суток	48	СП РК 2.04-01-2017*
Температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха не выше 0°С	градус Цельсия	минус 0,4	СП РК 2.04-01-2017*

Таблица 1.2 – Климатические характеристики для площадки строительства

Наименование	Ед. изм.	Величина	Обоснование, СНИП
Средняя продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха не выше 8°C	суток	136	СП РК 2.04-01-2017*
Температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха не выше 8°C	градус Цельсия	плюс 2,1	СП РК 2.04-01-2017*
Средняя продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха не выше 10°C	суток	155	СП РК 2.04-01-2017*
Температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха не выше 10°C	градус Цельсия	плюс 3,1	СП РК 2.04-01-2017*
Среднее количество (сумма) осадков за ноябрь-март	мм	377	СП РК 2.04-01-2017*
Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль		восточное	СП РК 2.04-01-2017*
Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,95	градус Цельсия	31,4	СП РК 2.04-01-2017*
Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,96	градус Цельсия	32,2	СП РК 2.04-01-2017*
Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,98	градус Цельсия	34,1	СП РК 2.04-01-2017*
Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,99	градус Цельсия	35,4	СП РК 2.04-01-2017*
Средняя максимальная температура воздуха самого жаркого месяца (июль)	градус Цельсия	плюс 33,5	СП РК 2.04-01-2017*
Абсолютная максимальная температура воздуха	градус Цельсия	44,2	СП РК 2.04-01-2017*
Среднее количество (сумма) осадков за апрель-октябрь	мм	210	СП РК 2.04-01-2017*
Преобладающее направление ветра за июнь-август	румбы	восточное	СП РК 2.04-01-2017*
Среднегодовая скорость ветра	м/сек	3,0	СП РК 2.04-01-2017*
Число дней с пыльными бурями (общее)	суток	3,9	СП РК 2.04-01-2017*
Относительная влажность воздуха (средняя, минимальная, максимальная)	процент	57,73, 34	СП РК 2.04-01-2017*
Средняя месячная температура воздуха (январь)	градус Цельсия	минус 1,5	СП РК 2.04-01-2017*
Среднегодовая температура воздуха	градус Цельсия	12,6	СП РК 2.04-01-2017*
Климатический район строительства		IVГ	СП РК 2.04-01-2017*
Зона влажности района		3 сухая	СП РК 2.04-107-2013*
Сейсмичность, балл по шкале MSK-64 (СП РК 2.03-30-2017): по карте сейсмического зондирования ОСЗ-2 <sub>475</sub> по карте ОСЗ-2 <sub>2475</sub>	балл	7 8	СП РК 2.03-30-2017* (Приложение Б)

Глубина промерзания в рассматриваемом районе для суглинков составила 29см, для песков мелких и пылеватых – 35см, для песков средних – 38см, для крупнообломочных грунтов – 43см. Максимальная глубина проникновения нулевой изотермы при обеспеченности 0,90 – 50см, при обеспеченности 0,98 – 100см (СП РК 2.04-01-2017, Приложение А, рис. А.2).

## **2. СВЕДЕНИЯ О ПРОВЕДЕННЫХ СОГЛАСОВАНИЯХ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ, ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ РАЗРАБОТАННОЙ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННЫМ НОРМАМ, ПРАВИЛАМ, СТАНДАРТАМ И ИСХОДНЫМ ДАННЫМ, ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ И ТРЕБОВАНИЯМ**

В соответствии с п.28 Задания на проектирование Заказчику был представлен для рассмотрения и согласования раздел «Основные технические решения», в котором описаны основные решения по технологии и автоматизации производства, компоновочные и архитектурно-строительные решения, обоснован выбор основного оборудования.

Проектные решения, реализованные при разработке рабочего проекта «Строительство узла налива СУГ в автоцистерны ТОО «ПКОП» соответствуют требованиям:

- нормативно-технической документации, правилам и стандартам, действующим на территории Республики Казахстан;
- техническим условиям на присоединение к источникам снабжения, инженерным сетям и коммуникациям ТОО «ПКОП».

Состав рабочего проекта «Строительство узла налива СУГ в автоцистерны ТОО «ПКОП» выполнен в соответствии с требованиями п.10 «Состав и содержание проектной документации при одностадийном проектировании» СН РК 1.02-03-2022.

### 3. ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО ГЕНЕРАЛЬНОМУ ПЛАНУ, КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА И ПЛОЩАДКИ СТРОИТЕЛЬСТВА, РЕШЕНИЯ И ПОКАЗАТЕЛИ ПО ГЕНЕРАЛЬНОМУ ПЛАНУ, РЕШЕНИЯ ПО ВНУТРИПЛОЩАДНОМУ И ВНЕШНЕМУ ТРАНСПОРТУ, ВЫБОР ВИДА ТРАНСПОРТА

Размещение проектируемых сооружений объекта «Строительство узла налива СУГ в автоцистерны ТОО «ПКОП» выполнено исходя из основного принципа размещения объектов на генплане по своему технологическому назначению, с учетом существующей застройки, с учетом существующих автомобильных дорог, возможности подключения проектируемых сетей к существующим сетям, а также противопожарных разрывов.

Высотные отметки проектируемых сооружений назначены в увязке с существующими отметками вертикальной планировки, с отметками существующих автомобильных дорог и технологическими требованиями.

Инженерные коммуникации запроектированы из условия обеспечения технологических связей между оборудованием по кратчайшим расстояниям с учетом возможности подключения проектируемых сетей к существующим сетям предприятия.

Освещение проектируемых автоподъездов, прилегающей территории осуществляется запроектированными прожекторными мачтами.

Специальных решений по инженерной защите территории и объектов капитального строительства от последствий опасных геологических процессов, паводковых, поверхностных и грунтовых вод проектом не предусмотрено.

Водоотвод с территории проектируемого узла налива СУГ в автоцистерны выполнен по спланированной поверхности в пониженные места со сбросом через дождеприемные колодцы в закрытую систему промливневой канализации с последующим отводом по трубопроводам на очистные сооружения.

Подготовительные работы включают в себя демонтаж существующего бетонного дорожного покрытия площадки, которое попадает в зону строительных работ.

Основные показатели по генеральному плану приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1.

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Площадь участка проектирования	га	1,50
2	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	1150
3	Плотность застройки	%	7.7
4	Площадь автоподъездов, площадок	м <sup>2</sup>	8740
5	Площадь тротуаров	м <sup>2</sup>	310
6	Площадь свободная от застройки и покрытий	м <sup>2</sup>	4800

Подсчет технических показателей произведен в условных границах.

#### Решения по внутриплощадочному и внешнему транспорту, выбор вида транспорта

Подъездные и маневровые пути запроектированы с учётом веса и габаритов автотранспорта, с обеспечением нормативных радиусов разворота транспортных средств.

Ширина автоподъездов переменная и принята с учетом возможности маневрирования автотранспорта.

Конструкция покрытия подъездов и площадок принята из железобетонных плит ПАГ-14:

а) дорожные плиты ПАГ-14 размером 6.0×2.0×0.14м

ГОСТ 25912-91		h-14см
б) песок крупнозернистый по ГОСТ 8736-2014		h-6см
в) песок среднезернистый укрепленный цементом М-300 по ГОСТ 30515-2013		h-15см
г) песок среднезернистый по ГОСТ 8736-2014		h-25см
На поворотных участках подъездов и площадок принята конструкция из армированного цементобетона:		
а) цементобетон кл. С25/30 W8 F150 ГОСТ 26633-2015		h-10см
б) песок крупнозернистый по ГОСТ 8736-2014		h-6см
в) песок среднезернистый укрепленный цементом М-300 по ГОСТ 30515-2013		h-15см
г) песок среднезернистый по ГОСТ 8736-2014		h-25см
Для движения персонала запроектировано тротуарное покрытие:		
а) цементобетон кл. С20/25 W8 F150 ГОСТ 26633-2015		h-14см
б) песок среднезернистый по ГОСТ 8736-2014		h-6см
В местах проезда транспортных средств свободная высота между проезжей частью и низом технологических эстакад составляет не менее 5.0 м.		

#### 4. СВЕДЕНИЯ ОБ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ, ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ПЛОЩАДКИ СТРОИТЕЛЬСТВА, ТРЕБОВАНИЯ ПО СНОСУ, ПЕРЕНОСУ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, СОБЛЮДЕНИЕ ПРАВИЛ ЗАСТРОЙКИ, ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ КОНЦЕПЦИИ, МЕРОПРИЯТИЯ ПО БЛАГОУСТРОЙСТВУ ТЕРРИТОРИИ

##### 4.1 Сведения об инженерно-геологических, гидрогеологических условиях площадки строительства

В административном отношении проектируемый участок расположен в пределах территории промзоны ТОО «ЛКОП», в юго-восточной части города Шымкент.

Участок работ располагается в аллювиально-пролювиальных отложениях надпойменной террасы реки Бадам.

Рельеф поверхности этих равнин относительно ровный, полого наклонный. Гидрографическая сеть в районе проектируемых сооружений представлена рекой Бадам.

##### Инженерно-геологические условия площадки строительства

В геологическом строении исследуемой территории принимают участие комплекс четвертичных аллювиально-пролювиальных отложений. Отложения представлены коричневыми легкими суглинками и гравийно-галечником с песчано-глинистыми заполнителями.

Полная мощность на гл. до 9,0м не вскрыта.

Проектируемая территория спланирована и с поверхности отсыпана насыпными грунтами.

В таблице 4.1 приводятся нормативные и расчетные значения физико-механических свойств грунтов.

Таблица 4.1

№.№ п.п	Наименование характеристики	Обозначение	Един. измер.	Номер ИГЭ
				ИГЭ-3
1	2	3	4	5
<b>Физические характеристики</b>				
1	Плотность грунта при природной влажности	$P_n$	г/см <sup>3</sup>	1,65
		$P_{II}$		1,61
		$P_I$		1,59
2	Плотность скелета грунта	$P_d$	г/см <sup>3</sup>	1.46
3	Плотность частиц грунта	$P_s$	г/см <sup>3</sup>	2.71
4	Влажность естественная	$W$	%	16,4
5	Коэффициент пористости	$\epsilon$	д.е.	0.86
6	Степень влажности	$S_r$	д.е.	0.54
7	Коэффициент фильтрации	$K_f$	м/сут	0,0055
<b>Механические характеристики при естественной влажности</b>				
Нормативные характеристики				
7	Удельные сцепление	$C_n$	кПа	39
8	Угол внутреннего трения	$\Phi_n$	град.	18
Расчетные характеристики				
9	Удельные сцепление	$\frac{C_I}{C_{II}}$	кПа	29
		$\frac{C_{II}}{C_I}$		23
10	Угол внутреннего трения	$\frac{\Phi_I}{\Phi_{II}}$	град.	15
		$\frac{\Phi_{II}}{\Phi_I}$		14
11	Компрессионный модуль деформации в интервале нагрузок 0,3МПа,	$E$	МПа	4,7
<b>Механические характеристики при водоносном состоянии</b>				
Нормативные характеристики				
	Удельные сцепление	$C_n$	кПа	18
	Угол внутреннего трения	$\Phi_n$	град.	13

Расчетные характеристики				
Удельные сцепление	$C_1$ $C_{II}$	кПа	$\frac{13}{10}$	
Угол внутреннего трения	$\varphi_1$ $\varphi_{II}$	град.	$\frac{11}{11}$	
Компрессионный модуль деформации в интервале нагрузок 0,3МПа,	E	МПа	4,2	

По результатам проведенных инженерно-геологических исследований, а также анализа материалов предыдущих изысканий, в пределах изучаемой площадки грунты, слагающие геолого-литологический разрез основания сооружений с учетом их происхождения, генезиса, текстурно-структурных особенностей, в соответствии с ГОСТ 25100-2020 выделены в следующие инженерно-геологические элементы:

Насыпные грунты – при строительстве будут сняты и на данном этапе не исследовались.

**ИГЭ-1** Суглинок (арQ<sub>III-IV</sub>) коричневого цвета, легкий, твердой полутвердой консистенции.

**ИГЭ-2** – Гравийно-галечник (арQ<sub>III-IV</sub>) с песчано-глинистыми заполнителями.

#### 4.2 Физико-механические свойства грунтов.

**ИГЭ-1** Суглинок (арQ<sub>III-IV</sub>) коричневого цвета, легкий, твердой и полутвердой консистенции, местами имеются прослойки супеси до 0,8м вскрывается скважинами повсеместно кроме скважины №4 до гл. 6,0м.

По деформационным характеристикам грунты являются от слабopосадочного до среднепосадочного, начальное просадочное давление колеблется от 0,05Мпа до 0,3МПа.

**ИГЭ-2** крупнообломочный материал (арQ<sub>III-IV</sub>) представленный гравийно-галечником с песчано-глинистым заполнителем, местами встречаются мелкие валуны, вскрывается скважинами повсеместно, полная мощность скважинами до 9,0м не вскрыта, а вскрытая мощность составляет 3,0-5,5м.

В таблице 4.2 приводятся нормативные и расчетные значения физико-механических свойств грунтов.

Таблица 4.2

Фракции, мм.					
Содержание в процентах					
>10	10-2	2-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	<0.1
42,73	11,16	9,05	5,97	8,37	22,72

Объемный вес галечника, по полевому определению, равен 2,21г/см<sup>3</sup>. Удельный вес галечника, кН/м – 21,6/21,7

Модуль деформации по результатам испытания вертикальной статической нагрузкой, равен 34,6МПа.

#### 4.3 Химические свойства грунтов

По лабораторным данным на данном участке грунты, которые будут служить основанием сооружений, незасоленные. Суммарное содержание легкорастворимых солей от 0,049 до 0,057 % (таблица Б.22 ГОСТ 25100-2020).

Степень агрессивного воздействия грунтов на бетоны по марке водонепроницаемости с W<sub>4</sub>, по содержанию сульфатов (312-379мг/кг) неагрессивная (СП РК 2.01-101-2013 Приложение Б таблица Б.1).

По содержанию хлоридов (58,56-67,45 мг/кг) степень агрессивного воздействия грунтов на бетонные и железобетонные конструкции марки по водонепроницаемости W<sub>4</sub> неагрессивная (СП РК 2.01-101-2013 Приложение Б таблица Б.2).

Коррозионная активность грунтов по отношению к углеродистой стали определялась лабораторными методами по ГОСТ ИСО 9.602-2016 (таблица 1 и приложения А). По лабораторным данным на описываемом участке коррозионная активность к стали низкая и

средняя.

#### **4.4 Гидрогеологические условия площадки строительства**

По данным бурения грунтовые воды до глубины 9,0м скважинами не вскрыты.

#### **4.5 Требования по сносу, переносу зданий и сооружений, соблюдение правил застройки, градостроительной концепции**

На проектируемой площадке объекта «Строительство узла налива СУГ в автоцистерны ТОО «ЛКОП» предусматривается демонтаж существующего ограждения в местах въезда и выезда автотранспорта с устройством дополнительного ограждения с раздвижными и распашными воротами.

Также подлежат демонтажу существующие здание компрессорной, узел налива и технологическая эстакада.

## **5. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ, СООРУЖЕНИЯ И ВХОДЯЩИХ В ЕГО СОСТАВ ПРОИЗВОДСТВ, ДАННЫЕ О ПРОЕКТНОЙ МОЩНОСТИ, НОМЕНКЛАТУРЕ, КАЧЕСТВЕ ПРОДУКЦИИ, А ТАКЖЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРОИЗВОДСТВА, СОСТАВ И ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЯЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

### **5.1 Краткая характеристика предприятия, сооружения и входящих в его состав производств**

Существующий парк сжиженных газов товарно-сырьевого цеха (ПСГ ТСЦ) предназначен для приема, хранения и отгрузки СУГ железнодорожным транспортом.

Для приема и хранения сжиженных газов на участке ПСГ используются горизонтальные цилиндрические емкости (буллиты) объемом 200 м<sup>3</sup>. Все емкости имеют общую сообщающуюся газовую уравнительную линию. Емкости оборудованы сливо-наливными, измерительными и предохранительными устройствами.

Производственные процессы по наливу и перекачкам на ПСГ производятся с помощью центробежных герметичных насосов, расположенных в насосной (поз. 337).

В парке производятся следующие производственные операции:

- прием СУГ в емкости парков поз. 317/1,2 из секции С-400 ЛК-6у цеха №1;
- прием СУГ в емкости парка поз. 317/2 из сферических резервуаров парка хранения СУГ титул 3700;
- налив СУГ в железнодорожные вагоно-цистерны и автоцистерны насосами Н-1-5,21,22 парков поз. 317/1,2;
- налив СУГ из резервуаров парка титул 3700 в железнодорожные цистерны насосами Н-3701,3702;
- подача/уборка железнодорожных цистерн на пути ПСГ, взвешивание, операции по наливу СУГ;
- откачка СУГ на С-400 ЛК-6у цеха №1 насосами Н-1,2 по линии 218;
- слив СУГ из неисправных железнодорожных цистерн в предназначенные емкости парков 317/1,2;
- дренирование подтоварной воды из емкостей парков 317/1, 2 в сепараторы С-31,33;
- откачка конденсата газа из сепараторов Е-31,33 насосом Н-15 в резервуар 311/1-1;
- сброс СУГ на газо-факельное хозяйство (ГФХ) ТСЦ.

Налив СУГ в железнодорожные цистерны производится на эстакаде налива и слива СУГ позиции 326, 326/1 протяженностью 198 м, шириной 7,7 м, оборудованной устройствами для налива и слива 16 четырехосных цистерн. Для перевозки СУГ применяются железнодорожные цистерны с верхним наливом и сливом.

Также в ПСГ установлена не эксплуатируемая в данный момент установка слива сжиженного газа с автоцистерн (поз. 317/6). В составе установки – два узла разгрузки автоцистерн СУГ и два компрессора CR-01, CR-02.

Участок ПСГ ТСЦ оборудован системами пожаротушения, сигнализации и связи, обеспечен первичными средствами пожаротушения, в соответствии с нормами.

### **5.2 Данные о проектной мощности**

Проектная мощность «Строительство узла налива СУГ в автоцистерны ТОО «ПКОП» составляет 500 т/день (с возможностью дальнейшего расширения по производительности слива до 1000 т/день).

Режим работы узла налива СУГ – круглогодичный, с 8.00 до 8.00 часов, проектное число рабочих дней в году – 365.

### 5.3 Основные технологические решения

Согласно «Протоколу стартового совещания по ЕРС проекту «Реконструкция существующего узла слива СУГ под налив в автоцистерны ТОО «ПКОП» приняты следующие технологические решения:

- для отгрузки ПБТ и БТ использовать 2 рычага погрузки СУГ в автоцистерны (ЛА-1,2) производительностью 60 м<sup>3</sup>/час каждый;
- производительность постов налива СУГ обеспечивает одновременный налив 2-х автоцистерн объемом 45 м<sup>3</sup> не более 80 минут;
- для налива СУГ использовать оборудование нижнего налива, как более прогрессивное и безопасное;
- освобождение рычага погрузки от остатков продукта проводить путем продувки на факел (в факельную емкость Е-31) после завершения операции налива;
- средний объем автоцистерны, принятый для расчета количества постов 30 м<sup>3</sup>, максимальный объем автоцистерны 45 м<sup>3</sup>;
- для налива СУГ в автоцистерны в существующей насосной (поз. 337) установить 3 насоса (Р-101А/В/С) производительностью 60-120 м<sup>3</sup>/ч с частотными преобразователями;
- все 3 насоса обеспечивают налив двух продуктов (при наливе БТ и СПБТ в работе 2 насоса, при наливе одного из продуктов - в работе 1 насос);
- подачу СПБТ и БТ на автоналив насосами Р-101А/В/С производить отдельными линиями от входных коллекторов существующих насосов Н-21, Н-22;
- для размещения узла налива СУГ в автоцистерны демонтировать существующую установку слива сжиженного газа с автоцистерн (поз. 317/6);
- подключение оборудования для аварийного слива неисправных цистерн провести к двум новым рычагам погрузки СУГ в автоцистерны ЛА-1,2;
- слив неисправных цистерн производить выдавливанием азотом низкого давления (из линии 148) в один из пустых буллитов парков 317/1, 317/2 (БТ в буллит Е-1 парка 317/1, ПБТ в буллит Е-13 парка 317/2);
- предусмотрена возможность расширения до 4-х постов налива;
- на каждом посту налива СУГ предусматриваются контрольные приборы учета (КПУ);
- монтаж двух весовых платформ длиной 18 метра и шириной 3,4 метра в комплексе с модулями распознавания номеров, с герметическими датчиками веса, терминалом с MODBUS, программным АРМ, грузоподъемностью 60 т. (на въезде - для взвешивания пустых автоцистерн и на выезде – для взвешивания наполненных автоцистерн и для ведения учета отгруженного продукта);
- установка газоанализаторов с интеграцией в систему ТОО «ПКОП»;

#### Расчет количества наливных устройств и насосов.

##### Расчетное количество наливных устройств

Максимальная проектная производительность отгрузки СУГ  $G_{сут} = 500$  тонн/сутки (согласно п. 3.4 «Протокола стартового совещания по ЕРС проекту «Реконструкция существующего узла слива СУГ под налив в автоцистерны ТОО «ПКОП»).

Средний объем автоцистерны  $V_a = 30$  м<sup>3</sup>

Плотность СУГ  $\rho = 532 \div 560$  кг/м<sup>3</sup>

Грузоподъемность цистерны  $G_{цист} = V_a \times \rho = 30 \times (532 \div 560) = 15960 \div 16800$  кг

Количество цистерн, наливаемых на протяжении суток:

$$N = \frac{G_{сут}}{G_{цист}} = \frac{500000}{15960 \div 16800} = 29,8 \div 31,3, \text{ принимаем } 32 \text{ шт.}$$

Для налива 32 автоцистерн в сутки необходимо обеспечить налив  $32/24$  часа = 1,3 цистерны в час. Принимаем, что на протяжении часа необходимо налить 2 цистерны 2 рычагами погрузки СУГ в автоцистерны с производительностью наливного устройства 60 м<sup>3</sup>/ч.

Согласно п. 3.1 «Протокола стартового совещания по ЕРС проекту «Реконструкция существующего узла слива СУГ под налив в автоцистерны ТОО «ПКОП», производительность постов налива должна обеспечить одновременный налив 2-х автоцистерн объемом 45 м<sup>3</sup> на двух постах налива не более 80 минут, с возможностью расширения до 4-х постов налива.

Объем автоцистерны  $V_a = 45 \text{ м}^3$

Коэффициент заполнения  $k = 0,85$

Плотность СУГ  $\rho = 532 \div 560 \text{ кг/м}^3$

Грузоподъемность цистерны  $G_{\text{цист}} = V_a \times k \times \rho = 45 \times 0,85 \times (532 \div 560) = 20349 \div 21420 \text{ кг}$

В сутки на 1 посте можно налить:  $N = 24 \text{ часа} \times 60 \text{ мин} / 80 \text{ мин} = 18 \text{ цистерн}$

Производительность налива  $G_{\text{налив}} = G_{\text{цист}} \times N \times 2 \text{ поста} = 20349 \div 21420 \text{ кг} \times 18 \text{ цистерн} \times 2 \text{ поста} = 732564 \div 771120 \text{ кг/сутки} = 732,6 \div 771,1 \text{ т/сутки}$

#### **Расчетное количество насосов**

Производительность насосов налива рассчитана, исходя из допустимых скоростей налива и перспективы увеличения производительности отгрузки СУГ с 500 до 1000 тонн/сутки.

Необходимая производительность насосов:

– максимальная (при одновременном наливе на 2 наливных устройствах производительностью 60 м<sup>3</sup>/ч) =  $60 \times 2 = 120 \text{ м}^3/\text{час}$ ;

– минимальная (при наливе на 1 наливном устройстве производительностью 60 м<sup>3</sup>/ч) = 60 м<sup>3</sup>/час;

Частотные регуляторы на насосном оборудовании предусмотрены для уменьшения гидравлических ударов, обеспечения безопасной скорости налива СУГ в начальной и конечной стадии налива. Также частотные регуляторы дают возможность производить налив в одну, или две цистерны как единовременно, так и со сдвигом во времени, с индивидуальной скоростью подачи для стадии налива каждой цистерны.

Начальное и конечное заполнение автоцистерн СУГ следует производить со скоростью в трубопроводе не более 1 м/с.

Дальнейшее заполнение автоцистерн СУГ производится с безопасной скоростью движения и истечения не больше 3,0 м/с.

Обеспечение безопасного налива с контролем предельно допустимых скоростей продукта также осуществляется с помощью расходомеров - счетчиков и контроллеров управления наливом.

#### **5.4 Описание технологической схемы и схемы автоматизации**

##### ***Насос налива СУГ (марки ПБТ и БТ) в автоцистерны P-101A/B/C***

Технологическая схема и принципиальная схема КИПиА. Насос налива СУГ (марки ПБТ и БТ) в автоцистерны приведена в Книге 5.1.

Подача ПБТ из емкостей Е-1÷Е-10 парка 317/1 или БТ из емкостей Е-11÷Е-20 парка 317/2 к насосу P-101A/B/C предусмотрена от входных коллекторов существующих насосов Н-21, Н-22 по новым трубопроводам 200-LPG1-100.1-SBD12-HN и 200-LPG2-100.1-SBD12-HN.

Насос P-101A/B/C оборудуются частотно-регулируемым приводом (ЧРП).

Предусмотрены три режима работы насоса P-101A/B/C:

- медленный налив (начало налива),
- быстрый налив,
- медленный налив (конец налива).

Переключение между режимами осуществляется по сигналу от АСУТП.

На всасе насоса P-101A/B/C предусмотрен отсечной клапан:

- поз.UVZ-6031 на трубопроводе ПБТ 200-LPG1-100.1-SBD12-HN;
- поз.UVZ-6032 на трубопроводе БТ 200-LPG2-100.1-SBD12-HN.

На выкиде насоса P-101A/B/C предусмотрен отсечной клапан:

- поз.UVZ-6041 на трубопроводе ПБТ 150-LPG1-101.1-SBD12-HN;
- поз.UVZ-6042 на трубопроводе БТ 150-LPG2-101.1-SBD12-HN.

Дренаж корпуса насоса P-101A/B/C, а также приемного и нагнетательного трубопровода насоса перед ремонтом предусмотрен в факельную линию 25-F-100.1-SBB12-HN.

Проектом предусмотрен узел для подключения азота для продувки насоса перед ремонтом.

#### ***Насос P-101A***

На входе насоса P-101A установлен:

– сетчатый фильтр для предупреждения попадания механических частиц в корпус насоса;

– манометр поз.PG-2003.

На выкиде насоса предусмотрен:

– манометр поз.PG-2004;

– датчик давления поз.PZISA-2004 с сигнализацией минимального значения и блокировкой аварийного минимального значения;

– вибрационный сигнализатор уровня поз.LZSA-4001, с сигнализацией и блокировкой аварийного минимального значения;

– обратный клапан;

– запорная арматура с электроприводом поз.MOVZ-7001.

Также предусмотрен контроль температуры герметизирующего стакана поз.TZISA-1004 и контроль температуры обмотки двигателя поз.TZISA-1003, с сигнализацией максимального значения и блокировкой аварийного максимального значения.

Для насоса P-101A предусмотрен пуск и останов по месту, дистанционный останов и автоматический останов по блокировкам ESD-101, ESD-104, ESD-105.

Блокировка ESD-101 (останов насоса P-101A и закрытие электрозадвижки поз.MOVZ-7001) срабатывает:

– при аварийном минимальном значении поз.PZISA-2004;

– при аварийном минимальном значении поз. LZSA-4001;

– при аварийном максимальном значении поз. TZISA-1003;

– при аварийном максимальном значении поз. TZISA-1004.

#### ***Насос P-101B***

На входе насоса P-101B установлен:

– сетчатый фильтр для предупреждения попадания механических частиц в корпус насоса;

– манометр поз.PG-2005.

На выходе насоса предусмотрен:

– манометр поз.PG-2006;

– датчик давления поз.PZISA-2006 с сигнализацией минимального значения и блокировкой аварийного минимального значения;

– вибрационный сигнализатор уровня поз.LZSA-4002, с сигнализацией и блокировкой аварийного минимального значения;

– обратный клапан;

– запорная арматура с электроприводом поз.MOVZ-7002.

Также предусмотрен контроль температуры герметизирующего стакана поз.TZISA-1006 и контроль температуры обмотки двигателя поз.TZISA-1005, с сигнализацией максимального значения и блокировкой аварийного максимального значения.

Для насоса P-101B предусмотрен пуск и останов по месту, дистанционный останов и автоматический останов по блокировкам ESD-102, ESD-104, ESD-105.

Блокировка ESD-102 (останов насоса P-101B и закрытие электрозадвижки поз.MOVZ-7002) срабатывает:

– при аварийном минимальном значении поз.PZISA-2006;

– при аварийном минимальном значении поз. LZSA-4002;

– при аварийном максимальном значении поз. TZISA-1005;

- при аварийном максимальном значении поз. TZISA-1006.

### ***Насос Р-101С***

На входе насоса Р-101С установлен:

- сетчатый фильтр для предупреждения попадания механических частиц в корпус насоса;

- манометр поз. PG-2007.

На выходе насоса предусмотрен:

- манометр поз. PG-2008;
- датчик давления поз. PZISA-2008 с сигнализацией минимального значения и блокировкой аварийного минимального значения;
- вибрационный сигнализатор уровня поз. LZSA-4003, с сигнализацией и блокировкой аварийного минимального значения;
- обратный клапан;
- запорная арматура с электроприводом поз. MOVZ-7003.

Также предусмотрен контроль температуры герметизирующего стакана поз. TZISA-1008 и контроль температуры обмотки двигателя поз. TZISA-1007, с сигнализацией максимального значения и блокировкой аварийного максимального значения.

Для насоса Р-101С предусмотрен пуск и останов по месту, дистанционный останов и автоматический останов по блокировкам ESD-103, ESD-104, ESD-105.

Блокировка ESD-103 (останов насоса Р-101С и закрытие электрозадвижки поз. MOVZ-7003) срабатывает:

- при аварийном минимальном значении поз. PZISA-2008;
- при аварийном минимальном значении поз. LZSA-4003;
- при аварийном максимальном значении поз. TZISA-1007;
- при аварийном максимальном значении поз. TZISA-1008.

Возле каждого насосного агрегата предусматривается установка датчика дозрывоопасных концентраций (ДБК) поз. QZISA-5005, QZISA-5006, QZISA-5007 в соответствии с СТ РК 2.109-2006. Кроме того, предусмотрен датчик ДБК поз. QZISA-5004 в районе установки отсекающей арматуры поз. UVZ-6031, поз. UVZ-6032, поз. UVZ-6041, поз. UVZ-6042. При достижении значения 20% НКПП предусмотрена сигнализация; при достижении значения 50% НКПП срабатывает блокировка ESD-104 - отключение насосов Р-101А/В/С и закрытие отсечных клапанов поз. UVZ-6031, поз. UVZ-6032, поз. UVZ-6041, поз. UVZ-6042.

Схема расположения датчиков загазованности приведена в книге 7.5. УНСГ-АТХ.

На трубопроводе ПБТ 150-LPG1-101.1-SBD12-HN и трубопроводе БТ 150-LPG2-101.1-SBD12-HN для защиты от возможного повышения давления при тепловом расширении жидкости, предусмотрены предохранительные клапаны ПРК-101, ПРК-102, ПРК-103, ПРК-104.

ПБТ и БТ насосами Р-101А/В/С перекачиваются из резервуарного парка к наливным комплексам LA-1,2 для налива в автоцистерны.

### ***Наливной комплекс СУГ в автоцистерны LA-1,2.***

Технологическая схема и принципиальная схема КИПиА. Наливной комплекс СУГ в автоцистерны LA-1,2 приведена в Книге 5.1.

В состав наливного комплекса LA-1,2 входят:

- шарнирный трубопровод налива с пружинным амортизатором, запорным клапаном, разрывной муфтой, узлом подключения к автоцистерне, трубопроводом сброса на факел;
- шарнирный трубопровод паропровода с пружинным амортизатором, запорным клапаном, разрывной муфтой, узлом подключения к автоцистерне, трубопроводом сброса на факел;
- фильтр (F-1, F-2);
- расходомер (FQIC-3001, FQIC-3002);
- регулирующий клапан (FV-3001, FV-3002);
- отсечной клапан (UVZ-6001, UVZ-6002);

- предохранительный клапан (ПРК-105, ПРК-106);
- приборы КИПиА.

Автоцистерна перед началом налива присоединяется к посту налива по жидкой и паровой фазам. Паровая фаза от LA-1,2 по трубопроводам 80-LPG-101.1-SBD12-HN, 80-LPG-101.2-SBD12-HN и 100-LPG-100.1-SBD12-HN поступает в существующую газоуравнительную линию парков. Жидкая фаза поступает к наливному комплексу LA-1,2 от насоса P-101A/B/C (марки ПБТ по трубопроводу 150-LPG1-101.1-SBE12-HN, марки БТ по трубопроводу 150-LPG2-101.1-SBE12-HN).

Для осуществления технологии нижнего налива установка налива и автоцистерна состыковываются по электрической, гидравлической схемам. Автоцистерна имеет две независимые системы предотвращения перелива и разрыва котла. Одна из указанных систем реализуется на основе пневмоуправления. Автоцистерна укомплектована донным клапаном, клапаном больших дыханий, датчиком уровня продукта и блоком управления. Все указанные приборы связываются в пневматическую систему предотвращения перелива, работающую от пневмосети автомобиля. Перед началом налива она активизируется с помощью кнопок блока управления, при этом обеспечивается удержание донного клапана и клапана больших дыханий в открытом, а датчика уровня в активном состоянии. При достижении продуктом уровня требуемой величины датчик уровня выдает команду на закрытие донного клапана. Параметры закрытия донного клапана (время и количество пропускаемого продукта за время закрытия), а также значение верхнего уровня продукта настраиваются при запуске технологии налива на объекте. При этом при помощи программируемого клапана FV-3001 (FV-3002) установки налива подбирается ее производительность.

Кроме пневматической системы ограничения перелива автоцистерна и установка оснащаются электронной системой предотвращения перелива, которая независимо от пневматической обеспечивает прекращение подачи продукта путем закрытия отсечного клапана установки налива.

Электронная система состоит из следующих устройств:

1. Оборудование, которое монтируется на автоцистерне:
  - датчик уровня термисторный (оптический) автоцистерны;
  - специальная вилка для подключения к розетке на установке налива, которая смонтирована на гибком проводнике.
2. Оборудование, которое монтируется на установке налива:
  - розетка специальная для стыковки с вилкой автоцистерны, к которой присоединены электронные датчики уровня автоцистерны;
  - устройство, отслеживающее работоспособность и состояние датчиков уровня в автоцистерне, которое в случае обрыва или отсутствия электрической связи с датчиком уровня или при достижении уровнем жидкости порога срабатывания выдает сигнал на закрытие клапана и прекращение налива в автоцистерну. Указанное устройство (LZSA-4031, LZSA-4042) входит в комплект управляющего контроллера ЦБУ установки налива;
  - также на шарнирных трубопроводах паропровода установлен датчик наличия жидкости в газоуравнительной линии (LZSA-4011 на наливном комплексе LA-1, LZSA-4022 на наливном комплексе LA-2). При появлении жидкости в газоуравнительной линии инициируется блокировка ESD-106 на наливном комплексе LA-1, ESD-107 на наливном комплексе LA-2 и закрываются клапаны UVZ-6001, UVZ-6011 на наливном комплексе LA-1, UVZ-6002, UVZ-6022 на наливном комплексе LA-2;
  - указатель наличия заземления (EZ-9001 на наливном комплексе LA-1, EZ-9002 на наливном комплексе LA-2). При отсутствии заземления инициируется блокировка на запрет налива (ESD-108 на наливном комплексе LA-1, ESD-109 на наливном комплексе LA-2);
  - датчик рабочего положения (ZS-0001 на наливном комплексе LA-1, ZS-0002 на наливном комплексе LA-2).

Налив автоцистерны через нижний клапан производится по задаваемой оператором дозе, которая должна соответствовать номинальной величине вместимости автоцистерны. Настройка уровней срабатывания датчиков производится по методике завода-изготовителя. Уровни срабатывания датчиков обеих систем должны быть выше номинального уровня вместимости. Свободный объем после точки срабатывания датчиков обеих систем должен быть достаточным для приема продукта, поступающего через клапан за время его закрытия.

Окончание процедуры налива определяется полной выдачей заданной дозы на расходомере-счетчике (FQIC-3001, FQIC-3002) и датчиком максимального уровня на цистерне, при этом происходит закрытие клапана-отсекателя на линии подачи жидкой фазы (UVZ-6001 на наливном комплексе LA-1, UVZ-6002 на наливном комплексе LA-2) и подается сигнал на остановку насоса P-101/A,B,C.

Аварийный слив неисправных цистерн проводится выдавливанием азотом низкого давления. Азот из существующей линии 148 подается в уравнивательные линии 80-LPG-101.1-SBD12-HN, 80-LPG-101.2-SBD12-HN. При этом жидкая фаза из автоцистерн по трубопроводам 80-LPG1-103.1-SBD12-HN, 80-LPG1-103.2-SBD12-HN выдавливается в существующую линию 159-LPGI-10.001-A1-50H и далее по существующих линиях 549 и 547 в буллит E-1 парка 317/1 или в буллит E-13 парка 317/2.

Возле каждого наливного комплекса предусматривается установка датчика дозврывоопасных концентраций (ДБК) поз. QZISA-5001, QZISA-5002 в соответствии с СТ РК 2.109-2006. Кроме того, предусмотрен датчик ДБК поз. QZISA-5003 в районе установки отсекающей арматуры поз. UVZ-6033, поз. UVZ-6051, поз. UVZ-6052. При достижении значения 20% НКПР по датчикам ДБК – предусмотрена сигнализация; при достижении значения 50% НКПР – срабатывает блокировка ESD-105 на отключение насосов P-101A/B/C, закрытие отсечных клапанов поз. UVZ-6033, поз. UVZ-6051 поз. UVZ-6052.

Схема расположения датчиков загазованности приведена книге 7.5. УНСГ-АТХ.

На въезде в УНСГ установлен весовой комплекс ME-1, на выезде – ME-2.

### **5.5 Состав и обоснование применяемого оборудования**

Выбор оборудования осуществлен в соответствии с требованиями:

- действующих на территории Республики Казахстан стандартов и нормативных документов, исходя из условий обеспечения минимального уровня взрывоопасности технологической системы;

- условий эксплуатации.

Показатели надежности и уровень взрывозащищенности выбранного оборудования соответствуют категориям взрывоопасности технологических блоков, и обеспечивает минимальный уровень взрывоопасности технологической системы.

Предусматривается применение специального оборудования для выполнения операций налива СУГ в автоцистерны, а также для взвешивания цистерн, подаваемых под налив, и наполненных автоцистерн.

Состав основного оборудования обусловлен требованиями технологического процесса и представлен следующими типами:

- насосное оборудование;
- комплектное оборудование.

Для выполнения операций по заполнению автоцистерн СУГ и аварийного слива автоцистерн предусмотрено два наливных комплекса. В составе каждого комплекса предусмотрено следующее оборудование:

- рычаги нижнего налива/слива жидкой и паровой фазы с газоотводом, с системой газоуравнивания, фильтр, приборы КИА, предохранительная арматура. Тип налива/слива - нижний.

Для коммерческого учета при отгрузке СУГ автотранспортом предусмотрено два авто весовых комплекса во взрывобезопасном исполнении. Способ взвешивания автоцистерн – в статике. Требуемый наибольший предел взвешивания весов – 60т, дискретность – 10/20кг.

Характеристика насосного оборудования, применяемого в проекте, приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Характеристика насосного оборудования

Позиция по технологической схеме	Наименование	Количество	Производительность номин., м <sup>3</sup> /час	Давление, МПа (изб.)		Уст. мощность двигателя, кВт	Температура перекачки, раб/макс. °С	Перекачиваемая среда при Т перекачки		Диф. напор, м.ст. перекачиваемой жидкости
				прием	выкид			удельный вес, т/м <sup>3</sup>	вязкость, сП	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Р-101А/В/С	Насос налива СУГ (марки ПБТ и БТ) в автоцистерны	3	120	0,5-1,1	1,2÷1,8	55	5-40	0,532-0,560	1,29-0,68	130

Характеристика основного нового оборудования, применяемого в проекте, приведена в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Характеристика основного нового технологического оборудования

Позиция по схеме	Наименование	Количество, шт.	Техническая характеристика	Общий вес металла, кг	Примечание
1	2	3	4	5	7
LA-1, 2	Устройство налива СУГ в автоцистерны	2	В комплекте: Рычаги налива / слива жидкой и паровой фазы, фильтр, приборы КИА, предохранительная арматура Тип налива/слива - нижний Среда: газы углеводородные сжиженные марки БТ, ПБТ Рабочие условия: Т= 5...40°С Рраб=1,8МПа Производительность - 60 м <sup>3</sup> /ч	~600	
ME-1,2	Весовой комплекс	2	Максимальный предел взвешивания - 60 т Дискретность – 10/20кг Размер грузоприемной платформы (LxW)~18м x 3,4м В комплекте: весовая платформа, датчики веса, весовой терминал, система светофоров, система шлагбаумов		

**6. СВЕДЕНИЯ О СЫРЬЕВОЙ БАЗЕ, ПОТРЕБНОСТИ В ТОПЛИВЕ, ВОДЕ, ТЕПЛОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ, КОМПЛЕКСНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СЫРЬЯ, ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА, ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ**

**6.1 Сведения о сырьевой базе**

Строительство узла налива СУГ в автоцистерны ТОО «ПКОП» предназначено для отгрузки сжиженного углеводородного газа (БТ и ПБТ) потребителям. Характеристика отгружаемой продукции приводится в таблице 6.1.

Таблица 6.1 Характеристика отгружаемой продукции

№ п/п	Наименование продуктов	Номера ГОСТ, ТУ, СТП	Показатели качества, подлежащие проверке	Норма по нормативному документу	Данные завода	Область применения		
1	2	3	4	5				
1	ПБТ	ГОСТ 20448-2018	1. Содержание компонентов: - сумма метана, этана и этилена, массовая доля, %, не более - сумма пропана и пропилена массовая доля, %, не более  - сумма бутанов и бутиленов, массовая доля, %, не более	Не нормируется, определение обязательно  Не нормируется, определение обязательно  60	0,00	Отгрузка в автоцистерны		
					67,15			
					Не менее 32,71			
					2. Содержание сероводорода и меркаптановой серы, массовая доля, %, не более		0,013	0,0022
					в т.ч. сероводорода, массовая доля, %, не более		0,003	0
					3. Давление насыщенных паров, избыточное, МПа, при температуре 45°С, не более		1,6	1,19
					4. Объемная доля жидкого остатка при 20°С, %, не более		1,6	отс.
5. Содержание свободной воды и щелочи	отс.	отс.						
6. Плотность газа при 20°С, кг/м3		532						
2	БТ	ГОСТ 20448-2018	1. Содержание компонентов: - сумма метана, этана и этилена, массовая доля, %, не более - сумма пропана и пропилена массовая доля, %, не более  - сумма бутанов и бутиленов, массовая доля, %, не менее	Не нормируется, определение обязательно  Не нормируется, определение обязательно  60	0,21	Отгрузка в автоцистерны		
					17,35			
					не менее 82,44			
					2. Содержание сероводорода и меркаптановой серы, массовая доля, %, не более		0,013	0,0023
					в т.ч. сероводорода, массовая доля, %, не более		0,003	0
					3. Давление насыщенных паров, избыточное, МПа, при температуре 45°С, не более			0,58
					4. Объемная доля жидкого остатка при 20°С, %, не более		1,8	отс.
5. Содержание свободной воды и щелочи	отс.	отс.						

Таблица 6.1 Характеристика отгружаемой продукции

№ п/п	Наименование продуктов	Номера ГОСТ, ТУ, СТП	Показатели качества, подлежащие проверке	Норма по нормативному документу	Данные завода	Область применения
1	2	3	4	5		
			6. Плотность газа при 20°С, кг/м3		560	
3	Воздух КИПиА	ГОСТ 17433-80	1. Класс загрязненности	1		
			2. Размер твердой частицы, мкм, не более	5		
			3. Содержание посторонних примесей, мг/м <sup>3</sup> , не более - твердые частицы, не более - вода (в жидком состоянии) - масла (в жидком состоянии)	не допускается не допускается		
			4. Температура точки росы сжатого воздуха, °С	минус 51		
4	Азот НД	ГОСТ 9293-74	1. Объемная доля азота, % об., не менее	99,5		
			2. Содержание кислорода, %, об. не более	0,5		
			3. Содержание водяных паров в газообразном азоте при 20°С и 760 мм.рт.ст., г/м <sup>3</sup> , не более	0,07		
			4. Содержание масла в газообразном азоте	выдерживает испытание		
5	Водяной пар НД		Давление 5,0 кгс/см <sup>2</sup> Температура 158 °С			Для пропарки

**6.2 Сведения о потребности в катализаторах, реагентах, основных вспомогательных материалах, источники поступления материалов**

Катализаторы, реагенты и вспомогательные материалы в процессе эксплуатации не применяются.

**6.3 Потребность в электроэнергии**

Сведения о всех потребителях электроэнергии приведены в Приложении 5.

Таблица 6.2 Общие сведения о потребителях электроэнергии

Наименование потребителей (ЭП)	Кол. ЭП, шт	Номинальная (установленная) мощность, кВт	Активная мощность, кВт $P_p = K_u * P_n$	Реактивная мощность, кВАр $Q_p = K_u * P_n * tg\phi$	Полная мощность, кВА $S_p = \sqrt{(P_p^2 + Q_p^2)}$	Расчетный ток, А, $I_p = S_p / (\sqrt{3} * V_n)$	Годовой расход активной ээ, тыс.кВт*час	Годовой расход реактивной ээ, тыс.кВт*час
1	2	3	7	8	9	10		
Щит ЩС-УНСГ (КТП-31сущ.)	1	168	164,1	101,7	193,1	294	1416,5	877,9
Щит ЩС1-УНСГ (Операторная со щитовой проект.)	1	64,9	57,1	5,7	58,8	90	252,2	28,6
<b>Итого на напряжении 0,4 кВ</b>		<b>232,9</b>	<b>221,2</b>	<b>107,4</b>	<b>251,9</b>	<b>384</b>	<b>1668,7</b>	<b>906,5</b>

**6.4 Потребность в сжатом воздухе КИПиА и техническом воздухе**

Для обеспечения управления запорно-регулирующими и отсечным клапанами предусматривается использование осушенного сжатого воздуха – воздуха КИП. Качество осушенного воздуха соответствует требованиям ГОСТ 17433-80, класса 1.

Питание сжатым воздухом КИП технических средств осуществляется от сети завода. Давление воздуха КИП составляет 0,44 МПа.

Информация по потреблению воздуха КИП приведена в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Потребление воздуха КИПиА

Наименование	Параметры		Количество			Примечание
	Р, МПа	Т, °С	нм <sup>3</sup> /год	Постоянно, нм <sup>3</sup> /ч	Максим нм <sup>3</sup> /ч	
Воздух КИПиА	0,44	40	70000			

Технический воздух в процессе эксплуатации не используется.

### 6.5 Потребность в инертном газе

Инертный газ (азот) используется для аварийного слива неисправных цистерн и для продувки оборудования. Требуется 20 т/год.

### 6.6 Потребность в водяном паре

Для обеспечения бесперебойной работы узла налива СУГ требуется подача 30 т/год водяного пара (давление 6 кгс/см<sup>2</sup> абс., температура 160°С) для пропарки оборудования, трубопроводов.

### 6.7 Потребность в воде на пожаротушение, на питьевые и производственные нужды

Для обеспечения работы 2-х лафетных стволов и пожарного гидранта требуется подача противопожарной воды - 90л/с.

Параметры существующей системы противопожарного водоснабжения:

- температура - 5 ÷ 25 °С;
- давление в обычное время - 0,20-0,30 МПа (2-3 кгс/см<sup>2</sup>);
- давление при пожаре – до 0,8 МПа (8 кгс/см<sup>2</sup>);
- расход воды на противопожарную защиту и пожаротушение для производственной зоны – 170 л/с.

Для бытовых потребностей обслуживающего персонала в здании операторной со щитовой предусмотрен санузел. Ориентировочный расход составляет 0,25 м<sup>3</sup>/сутки.

Информация по потреблению воды приведена в таблице 6.4.

Таблица 6.4

Наименование системы водопотребления	Количество			Характеристика (требования к качеству)	Параметры		Примечания
	тыс. м <sup>3</sup> /год	м <sup>3</sup> /сут	макс м <sup>3</sup> /час		Ру, МПа	Т°С	
1	2	3	4	5	6	7	9
<i>Хоз.-питьевой водопровод</i>	<b>0,09</b>	<b>0,25</b>	<b>0,10</b>	Качество согласно ГСанПиН 2.2.4-171-10 «Гигиенические требования к воде питьевой, предназначенной для потребления человеком»	0,2	5-20	Бытовые потребности обслуживающего персонала
<i>Противопожарный водопровод</i>	-	-	<b>90л/с</b>		0,8	5-25	При пожаре

## 7. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

### 7.1 Общие положения

Участок проектирования объекта «Строительство узла налива СУГ в автоцистерны ТОО «ПКОП» имеет следующие природно-климатические характеристики:

- климатический район (по СП РК 2.04-01-2017\*) - IVГ;
- сейсмичность района (СП РК 2.03-30-2017\*) по шкале MSK-64 –
  - по карте сейсмического зондирования ОСЗ-475 – 7 баллов;
  - по карте сейсмического зондирования ОСЗ-2475 – 8 баллов;
- ветровой район (НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017.) – IV – 0,77 кПа
- снеговой район (НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017.) – IV – 2,4 кПа
- средняя нормативная глубина промерзания грунтов (СП РК 2.04-01-2017, Приложение А, рис. А.2) - 1,0 м.

Класс и уровень ответственности зданий и сооружений приняты в соответствии с заданием на проектирование: уровень ответственности 1 (повышенный). Для повышенного уровня ответственности принят коэффициент надежности по ответственности – 1,1, класс сооружений по ГОСТ 27751-2014 – КС-3.

Степень огнестойкости зданий определена согласно данным, указанным в приложении 2 СНиП РК 2.02-05-2009\*, с учетом требований п.6.2 ВУПП-88 как более жестких. В соответствии с требованиями п.6.2 ВУПП-88 все здания и сооружения, возводимые на территории предприятия, имеют степень огнестойкости не ниже

### 7.2 Объемно-планировочные и конструктивные решения

В административном отношении проектируемый участок расположен в Туркестанской области, юго-восточной части г. Шымкент, в промышленной зоне ТОО «ПКОП».

При проектировании объекта «Строительство узла налива СУГ в автоцистерны ТОО «ПКОП» предусматривается разработка:

- навеса над сливо-наливными стояками;
- навесов над весами;
- здания операторной со щитовой;
- блочно-модульного здания пункта учета с КПП;
- блочно-модульного здание КПП.

Принципиальные строительные решения приняты в соответствии с технологическими требованиями.

Размеры сооружений обусловлены определенными габаритами и расстановкой технологического оборудования, размещаемого на них, а также территориальными и местными природными условиями участка строительства.

Объемно-пространственные и архитектурно-планировочные решения сооружений продиктованы требованиями технологии, взрывопожаробезопасности, функциональной связью с транспортными коммуникациями, требованиями унификации строительных конструкций.

Планировка и внешний вид задается также положением зданий и сооружений на территории предприятия, его функциональным назначением, фактором приближенности к взрывоопасным объектам, необходимостью своевременной эвакуации всего персонала.

В связи с размещением некоторых зданий с постоянным пребыванием персонала в зоне действия взрывной волны, вызванной возможной аварией на технологической установке, в зависимости от значения максимального избыточного давления на фронте ударной волны приняты следующие конструктивные решения:

- выполнение блок-модульных зданий в металлическом каркасе с ограждающими конструкциями из составных сэндвич-панелей поэлементной сборки.

#### ***Навес над сливо-наливными стояками***

Степень огнестойкости сооружения II.

Класс по функциональной пожарной опасности – Ф5.1

Класс пожарной опасности строительных конструкций - К0

Категория сооружений по взрывопожарной и пожарной опасности согласно Техническому регламенту «Общие требования к пожарной безопасности» – АН.

Сооружение открытое, прямоугольное в плане с размерами 15,0x24,0 м в осях 1-4 и А-В.

Отметка низа несущих конструкций покрытия – балок – от +6,900 до +8,750.

На отметке 0,000 – монолитная железобетонная плита толщиной 300 мм, приподнятая над окружающей планировкой, с пандусами по осям 1 и 4.

Каркас сооружения – металлические колонны и балки из прокатных двутавров, горизонтальные связи и распорки сварные коробчатого профиля, вертикальные связи сварные из коробчатого профиля и уголков. Колонны каркаса имеют жесткое сопряжение с фундаментами.

Прочность, устойчивость и общая геометрическая неизменяемость сооружения обеспечена работой рам в поперечном направлении (жесткие узлы сопряжения колонн с балками и фундаментами), вертикальных связей между колоннами в осях 2-3 в продольном направлении и горизонтальных связей в системе покрытия.

Покрытие – профилированный настил по металлическим прогонам.

Антикоррозионная защита металлических и железобетонных конструкций принята в соответствии с требованиями СНиП РК 2.01-19-2004 «Защита строительных конструкций от коррозии» и СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии». Материалы для антикоррозионной защиты металлических и железобетонных конструкций см. раздел 7.3.

Фундаменты под колонны каркаса – монолитные железобетонные ростверки на буронабивных сваях. Низ ростверков на отметке -1,200.

Фундаменты под оборудование – монолитные железобетонные отделены от плиты деформационными швами.

#### **Автовесы**

Степень огнестойкости сооружения II.

Класс по функциональной пожарной опасности – Ф5.1

Класс пожарной опасности строительных конструкций - К0

Категория сооружений по взрывопожарной и пожарной опасности согласно Техническому регламенту "Общие требования к пожарной безопасности" – АН.

Сооружение открытое, прямоугольное в плане с размерами 6,0x18,0 м в осях 1-4 и А-Б.

Отметка низа несущих конструкций покрытия – балок – от +6,000 до +6,600.

Каркас навеса – металлические колонны и балки из прокатных двутавров, горизонтальные связи и распорки сварные коробчатого профиля, вертикальные связи сварные из коробчатого профиля и уголков. Колонны каркаса имеют жесткое сопряжение с фундаментами.

Прочность, устойчивость и общая геометрическая неизменяемость сооружения обеспечена работой рам в поперечном направлении (жесткие узлы сопряжения колонн с балками и фундаментами), вертикальных связей между колоннами в осях 2-3 в продольном направлении и горизонтальных связей в системе покрытия.

Покрытие – профилированный настил по металлическим прогонам.

Антикоррозионная защита металлических и железобетонных конструкций принята в соответствии с требованиями СНиП РК 2.01-19-2004 «Защита строительных конструкций от коррозии» и СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии». Материалы для антикоррозионной защиты металлических и железобетонных конструкций см. раздел 7.3.

Фундаменты под колонны каркаса - монолитные железобетонные. Низ фундаментов на отметке – 1,400.

Оборудование комплектной поставки (автовесы) устанавливается на углубленную монолитную железобетонную плиту. По ходу транспорта пандусы длиной по 5,0 м.

Фундаменты под оборудование – монолитная железобетонная плита на естественном основании.

***Операторная со щитовой***

Степень огнестойкости здания II.

Класс по функциональной пожарной опасности – Ф5.1

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности В4.

Класс пожарной опасности строительных конструкций - К0

Пребывание персонала в здании постоянное.

Проектируемое здание представляет собой прямоугольное в плане, одноэтажное отапливаемое здание с размерами в осях 15,0х3,6м. Объемно-планировочные решения здания продиктованы его функциональным назначением.

Шаг колонн 3,0; 6,0; 6,0 м.

Отметка верха несущих конструкций покрытия – балок – от +3,800 до +4,150.

В здании располагаются помещения электрощитовой, контроллерная, комната связи и операторная с категорией по взрывопожарной и пожарной опасности В4 и помещение венткамеры с форкамерой, комната АПП с категорией по взрывопожарной и пожарной опасности Д.

Каркас здания – металлические колонны сварные коробчатого профиля и ригели из прокатных двутавров. Колонны каркаса имеют жесткое сопряжение с ригелями и фундаментами.

Устойчивость каркаса и пространственная неизменяемость здания обеспечивается работой рам в поперечном и продольном направлениях. В осях 1-2 расположены вертикальные связи.

Фундаменты под колонны каркаса – монолитные железобетонные. Низ фундаментов на отметке -1,400.

Стеновое ограждение – трехслойные сэндвич-панели толщиной 100 мм с замком Z-LOCK. (предел огнестойкости EI60). Расположение стеновых сэндвич-панелей – вертикальное. В качестве теплоизоляционного материала – минераловатные плиты плотностью 110 кг/м<sup>3</sup>.

Перегородки тип С111 из гипсокартонных листов по металлическому каркасу по серии 1.031.9-2.07 вып.1 с пределом огнестойкости EI45. В качестве теплоизоляционного материала – утеплитель плотностью 35 кг/м<sup>3</sup>.

Покрытие здания – сэндвич-панели толщиной 150 мм с негорючим утеплителем из минеральной ваты на базальтовой основе. В качестве теплоизоляционного материала – утеплитель плотностью 110 кг/м<sup>3</sup>.

Кровля односкатная, с организованным наружным водостоком.

Внутренняя отделка помещений:

- стеновые и кровельные сэндвич-панели заводской окраски;
- полы – наливные эпоксидные толщиной 5 мм по стяжке из бетона класса В15 толщиной 40 мм с выполнением соответствующей гидроизоляции (2 слоя гидроизола на прослойке из битумной мастики);
- подвесные потолки грильято (покраска в заводских условиях);
- внутренние поверхности перегородок – гипсокартон, окраска – водно-дисперсионные акриловые краски;

Окна – из ПВХ профилей с двухкамерными стеклопакетами (стекло толщиной 4мм), поворотно-откидной фурнитурой. Наружные двери металлические утепленные.

Все примененные в проектной документации отделочные материалы соответствуют государственным, санитарно-эпидемиологическим и противопожарным правилам и нормативам и имеют сертификаты, подтверждающие это соответствие.

Вокруг здания запроектирована асфальтобетонная отмостка шириной 1000мм.

***Блочно-модульные здания пункта учета с КПП, КПП – здания комплектной поставки.***

Здания комплектной поставки устанавливаются на монолитные железобетонные фундаменты и площадки отбортованные бортовым камнем.

***Существующая насосная (поз.337)***

В существующей насосной в осях 1...3 предусматривается устройство трех фундаментов под насосы (P-101A/B/C), опоры под технологические трубопроводы, фундамент под лестничный марш.

В осях 1...3 предусмотрено расширение существующей площадки на отметке +2,000.

Фундаменты под оборудование – монолитные железобетонные.

***Внутриплощадочные сети.***

Для прокладки трубопроводов и кабельных сетей между сооружениями установки предусматриваются эстакады и отдельно стоящие опоры с площадками обслуживания.

Опоры и пролетные строения эстакад - индивидуальные из металлических прокатных профилей. Площадки обслуживания с лестницами и ограждения приняты по серии 1.450.3-7.94 вып.2.

Несущие конструкции эстакад представляют собой однопролетные многоярусные металлические рамы с шагом 6,0 м.

Все пролётные строения решены в металле. По длине эстакады разбиты на температурные блоки, между которыми предусмотрены температурные швы.

Устойчивость многоярусных эстакад в поперечном направлении обеспечивается жестким сопряжением металлических колонн с фундаментами, траверсами и установкой вертикальных связей под нижним ярусом.

В продольном направлении устойчивость обеспечена анкерными опорами, организованными установкой вертикальных связей в первом шаге между соседними стойками в каждом температурном блоке.

Предусмотренные технические решения обеспечивают прочность конструкций эстакад.

В эстакадах огнезащите подлежат конструкции на высоту нижнего яруса.

Фундаменты под опоры трубопроводов, кабельные эстакады - монолитные железобетонные столбчатого типа на естественном основании.

***Прожекторные мачты ПМ-1...ПМ-7***

Наружное освещение узла слива СУГ осуществляется прожекторами устанавливаемые на прожекторные мачты высотой 29,3 м с молниеотводом по серии 3.407.9-172.

Фундаменты – монолитные железобетонные.

***Лафетные установки ЛС-1, ЛС-2***

- категория сооружений по взрывопожарной опасности – Д;

- степень огнестойкости – II;

- класс конструктивной пожарной опасности – С0;

- класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1.

Конструкция лафетных стволов представляет собой металлическую площадку, опирающуюся на колонну, подъем на площадку осуществляется по стремянке.

Пространственная устойчивость лафетных установок обеспечивается жестким сопряжением колонн с фундаментами.

Фундаменты – монолитные железобетонные.

На проектируемой площадке объекта «Строительство узла налива СУГ в автоцистерны ТОО «ПКОП» предусматривается демонтаж существующего ограждения в местах въезда и выезда автотранспорта с устройством дополнительного ограждения с раздвижными воротами.

Фундаменты под раздвижные ворота – монолитные железобетонные.

**7.3 Мероприятия по защите строительных конструкций сооружений и сетей от коррозии*****Антикоррозионная защита железобетонных конструкций***

Для монолитных железобетонных конструкций, находящихся в грунте, принят бетон на портландцементе класса С25/30, марки по водонепроницаемости W8 и марки по морозостойкости не ниже F150.

Боковые поверхности железобетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом, покрываются горячей битумной мастикой (марки БН 90/10 ГОСТ 6617-21) за два раза по грунтовке из двух слоев холодной грутовки (праймер битумный, соответствующий требованиям ГОСТ 30693-2000).

#### ***Антикоррозионная защита металлических конструкций***

Антикоррозионная защита металлических конструкций принята с учетом слабой степени агрессивного воздействия атмосферы воздуха. Качество лакокрасочного покрытия должно соответствовать IV классу по ГОСТ 9.032-74\*.

Перед нанесением антикоррозионного покрытия поверхности металлоконструкций очищаются от ржавчины, окалины и грязи; обеспыливаются и обезжириваются. Степень очистки поверхности – вторая по ГОСТ 9.402-2004.

Металлоконструкции (кроме оцинкованных), не требующие огнезащиты, покрываются тремя слоями эмали ХВ-124 (ГОСТ 10144-89) по двум слоям грунта ГФ-021 (ГОСТ 25129-20). Один слой грунта наносится на заводе-изготовителе металлоконструкций.

Общая толщина покрытия составляет 100 мкм.

#### **7.4 Мероприятия по повышению степени огнестойкости стальных конструкций**

Огнезащита металлических конструкций принята на основании требований Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» с учетом требований ВУПП-88.

Для обеспечения необходимого предела огнестойкости несущих конструкций сооружения металлоконструкции покрываются огнезащитной вспучивающейся композицией «ПЛАМКОР-3» (ТУ20.30.22-087-12288779-21), которая наносится на слой грутовки ГФ-021 (ГОСТ 25129-2010) и покрывается финишным покрытием – эмаль «ПОЛИТОН-УР (УФ)» (ТУ 20.30.12-033-12288779-2018):

а) несущие колонны и вертикальные связи (предел огнестойкости R 120):

- грунтовка – толщиной 0,12 мм,
- огнезащитное покрытие – толщиной 7,30 мм,
- финишное покрытие – толщиной 0,06 мм.

б) балки (предел огнестойкости R 45):

- грунтовка – толщиной 0,08 мм,
- огнезащитное покрытие – толщиной 2,20 мм,
- финишное покрытие – толщиной 0,06 мм.

в) внутриплощадочные сети: колонны, вертикальные связи, балки на высоту не менее 4,0 м (предел огнестойкости R 60):

- грунтовка – толщиной 0,10 мм,
- огнезащитное покрытие – толщиной 2,20 мм,
- финишное покрытие – толщиной 0,06 мм.

Перед нанесением огнезащитного покрытия поверхности металлоконструкций очистить от ржавчины, окалины и грязи, обеспылить и обезжирить. Степень очистки поверхности от окислов – вторая по ГОСТ 9.402-2004. Устройство огнезащитного покрытия выполнять после монтажа и приварки кронштейнов, балок и других конструкций, поддерживающих технологические трубопроводы, кабельные конструкции и прочие.

## 8. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

Компоновка технологического оборудования проекта «Строительство узла налива СУГ в автоцистерны ТОО «ПКОП» выполнена с учетом противопожарных разрывов с действующими, строящимися и проектируемыми объектами и оборудованием, кратчайших технологических связей, удобства обслуживания и ремонта оборудования, безопасности его эксплуатации.

Все разрывы между объектами и оборудованием выполнены в соответствии с требованиями:

- нормативных документов и стандартов в области проектирования нефтехимических и химических производств, действующих на территории Республики Казахстан;
- нормативных документов и стандартов в области промышленной безопасности, требований пожарной безопасности и взрывобезопасности, а также охраны окружающей среды и гигиены труда, действующих на территории Республики Казахстан;
- технических условий, требований Заказчика, не противоречащих нормативным документам, действующим на территории Республики Казахстан.

Все разрывы между объектами и оборудованием выполнены с учетом противопожарных разрывов, кратчайших технологических связей, удобства обслуживания и ремонта оборудования, безопасности его эксплуатации, а так же с учетом минимизации длины технологических коммуникаций.

### 8.1 Компоновочные решения

#### *Узел налива СУГ.*

Узел налива СУГ в автоцистерны размещен на площадке существующего узла слива СУГ на отбортованной площадке размерами в плане 18.00 x 24.00. Сооружение под навесом для установки технологического оборудования. Узел рассчитан для одновременного налива в автоцистерны СУГ марки БТ и ПБТ. Вокруг узла налива СУГ в автоцистерны по периметру выполнены сплошные ограждающие борты высотой 0,15м.

Для выполнения операций по заполнению автоцистерн СУГ и аварийного слива автоцистерн предусмотрено два наливных комплекса LA-1,2 (комплектная поставка).

В комплекте поставки предусмотрено следующее оборудование - рычаги нижнего налива/слива жидкой и паровой фазы с газоотводом, с системой газо-уравнования, фильтр F-1,2, приборы КИА, предохранительная арматура.

Категория взрывоопасной смеси – ПАТ2

Категория наружной установки по пожарной опасности – Ан

Классификация взрывоопасной зоны – В-1г

Насосная СУГ.

В существующей насосной в осях А,Б,В ,1,2,3 устанавливается насос налива СУГ в автоцистерны Р- 101А,В,С.

Насосные агрегаты установлены на фундаменте h=150мм.

Для обслуживания арматуры запроектированная обслуживающая площадка.

Трубопроводы запроектированы в соответствии с действующими нормами и правилами Республики Казахстан.

Прокладка инженерных коммуникаций предусматривается надземная на существующих эстакадах и на отдельно стоящих стойках.

При проектировании трассы предусмотрена возможность использования поворотов для самокомпенсации температурных деформаций трубопроводов.

Все напорные трубопроводы, как правило, проложены на высоких опорах, дренажные – только на низких. Все трубопроводы монтируются на сварке. Изготовление и сварку трубопроводов необходимо производить в соответствии с требованиями Инструкции по безопасности при эксплуатации технологических трубопроводов, утвержденной приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 27 июля 2021 года №359.

Соединения на фланцах предусматриваются только в местах установки трубопроводной арматуры и позиций КиА. Для транспортировки продуктов предусматриваются стальные технологические трубопроводы и арматура. Материал труб, фасонных соединительных деталей, арматуры предусматриваются в зависимости от параметров и характеристики транспортированной среды. Для трубопроводов групп А, Б(а), Б(б) предусмотрена арматура с герметичностью затвора «А» ГОСТ 9544-2005.

Для безопасной эксплуатации трубопроводов толщины стенок рассчитаны исходя из срока службы равного не менее 20 лет. Все трубопроводы после окончания монтажа подлежат испытанию на прочность и плотность гидравлическим способом, а трубопроводы группы Бб кроме того, дополнительному пневматическому испытанию на герметичность с определением падения давления во время испытания.

Все трубопроводы после окончания монтажа должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом. Промывка водой осуществляется со скоростью 1-1,5м/сек. После промывки трубопровод полностью опорожняется и продувается воздухом или инертным газом. Продувка трубопроводов производится под давлением, равным рабочему, но не более 40кг/см<sup>2</sup>. Продолжительность продувки, составляет не менее 10мин. Во время промывки (продувки), снимаются приборы, диафрагмы, регулирующая, предохранительная арматура и устанавливаются катушки и заглушки. Во время промывки или продувки трубопроводов арматура, установленная на спускных линиях и тупиковых участках, полностью открыта, а после окончания промывки и продувки тщательно осмотрена и очищена.

Защита наружной поверхности трубопроводов от коррозии предусмотрена защитными красками и лаками. Для защиты наружной поверхности трубопроводов от коррозии принято окраска неизолированных трубопроводов:

- эмаль ПФ-115(расход 100-80г/м<sup>2</sup>) (2-а слоя)
- грунтовка Гф-021(расход 100-80г/м<sup>2</sup>)(4-е слоя).

Для окраски опор и металлоконструкций принято:

- эмаль ПФ-115(расход 100-80г/м<sup>2</sup>) (2-а слоя)
- грунтовка Гф-021(расход 100-80г/м<sup>2</sup>)(4-е слоя).

Для защиты сооружений от статического электричества, вторичных проявлений молний и от заноса высоких потенциалов трубопроводы заземлены.

Величина пробного давления на прочность и плотность (с учетом расчетной температуры) и объем контроля сварных швов принимается согласно Инструкции по безопасности при эксплуатации технологических трубопроводов, утвержденной приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 27 июля 2021 года №359.

- Категория V -внешний осмотр и измерения.
- Категория II - 10 %

Характеристика технологических трубопроводов (в соответствии с рабочим давлением и транспортируемой средой) и параметры испытаний технологических трубопроводов приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Обозначение	Наименование транспортируемого продукта	Категория трубопровода	Рабочие условия трубопровода		Испытание	Давление испытания, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Дополнительные указания Дополнительные испытания на герметичность
			Температура, °С	Давление МПа (кгс/см <sup>2</sup> )			
1	2	3	4	5	6	7	8
74	Сброс газа от продувки насосов насосной №337	Ба II	40	0,05	на прочность	0,2(2,0)	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом

Таблица 8.1

Обозначение	Наименование транспортируемого продукта	Категория трубопровода	Рабочие условия трубопровода		Испытание	Давление испытания, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Дополнительные указания Дополнительные испытания на герметичность
			Температура, °С	Давление МПа (кгс/см <sup>2</sup> )			
1	2	3	4	5	6	7	8
	на установку сбора углеводородных газов и паров через линию №572				на герметичность (пневмат.)	0,1	Продолжительность испытания не менее 24 часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
25-АТМ-100.1-SBB12-НН	Сброс на свечу от насосов Р-101А/В/С в существующую линию 73	Ба II	40	атм	на прочность	0,2(2,0)	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом
					на герметичность (пневмат.)	0,1	Продолжительность испытания не менее 24 часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
25-F-100.1-SBB12-НН	Сброс от насосов Р-101А/В/С на факел (в линию 50-F-100.3-SBB12-НН)	Ба II	40	0,05	на прочность	0,2(2,0)	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом
					на герметичность (пневмат.)	0,1	Продолжительность испытания не менее 24 часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
50-F-100.2-SBB12-НН	Сброс от предохранительного клапана ПРК-102 на факел (в линию 50-F-100.3-SBB12-НН)	Ба II	40	0,05	на прочность	0,2(2,0)	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом
					на герметичность (пневмат.)	0,1	Продолжительность испытания не менее 24 часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
50-F-100.3-SBB12-НН	Сброс от предохранительного клапана ПРК-101 в существующую линию 74	Ба II	40	0,05	на прочность	0,2(2,0)	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом
					на герметичность (пневмат.)	0,1	Продолжительность испытания не менее 24 часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
50-F-100.4-SBB12-НН	Сброс от предохранительного клапана ПРК-104 на факел (в существующую линию 563)	Ба II	40	0,05	на прочность	0,2(2,0)	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом
					на герметичность (пневмат.)	0,1	Продолжительность испытания не менее 24 часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
50-F-100.5-SBB12-НН	Сброс на факел от предохранительного клапана	Ба II	40	0,05-	на прочность	0,2(2,0)	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом

Таблица 8.1

Обозначение	Наименование транспортируемого продукта	Категория трубопровода	Рабочие условия трубопровода		Испытание	Давление испытания, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Дополнительные указания Дополнительные испытания на герметичность
			Температура, °С	Давление МПа (кгс/см <sup>2</sup> )			
1	2	3	4	5	6	7	8
	ПРК-103 на факел (в л. 50-F-100.4-SBB12-HN)				на герметичность (пневмат.)	0,1	Продолжительность испытания не менее 24 часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
50-F-100.6-SBB12-HN	Сброс на факел от рычага погрузки LA-1 на факел (в л. 50-F-100.7-SBB12-HN)	Ба II	40	0,05	на прочность	0,2(2,0)	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом
					на герметичность (пневмат.)	0,1	Продолжительность испытания не менее 24 часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
50-F-100.7-SBB12-HN	Сброс от рычага погрузки LA-2 на факел (в л. 50-F-100.4-SBB12-HN)	Ба II	40	0,05	на прочность	0,2(2,0)	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом
					на герметичность (пневмат.)	0,1	Продолжительность испытания не менее 24 часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
25-F-100.8-SBB12-HN	Сброс из линии 80-LPG1-103.1-SBD12- HN на факел (в линию 50-F-100.4-SBB12-HN)	Ба II	40	0,05	на прочность	0,2(2,0)	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом
					на герметичность (пневмат.)	0,1	Продолжительность испытания не менее 24 часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
25-IA-101-SBD12-NN	Воздух КИП из линии 1077 к рычагу погрузки LA-1-2	BV	40	0,45	на прочность	0,56	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом
					на герметичность (пневмат.)	0,45	Продолжительность испытания не менее 24 часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
25-IA-102-SBD12-NN	Воздух КИП из линии 1077 в насосную	BV	40	0,45	на прочность	0,56	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом
					на герметичность (пневмат.)	-	Продолжительность испытания не менее 24 часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
100-LPG-100.1-SBD12- HN	Газоуравнительная линия к рычагу погрузки LA-1-	Ба II	5-40/44	1,2/1,5	на прочность	1,9	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом

Таблица 8.1

Обозначение	Наименование транспортируемого продукта	Категория трубопровода	Рабочие условия трубопровода		Испытание	Давление испытания, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Дополнительные указания Дополнительные испытания на герметичность
			Температура, °С	Давление МПа (кгс/см <sup>2</sup> )			
1	2	3	4	5	6	7	8
	2				на герметичность (пневмат.)	1,5	Продолжительность испытания не менее 24 часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
80-LPG-101.1-SBD12-HN	Газоуравнительная линия из линии 100-LPG-100.1-SBE12-HN к рычагу погрузки LA-1	Ба II	5-40/44	1,2/1,5	на прочность	1,9	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом
					на герметичность (пневмат.)	1,5	Продолжительность испытания не менее 24 часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
80-LPG-101.2-SBD12-HN	Газоуравнительная линия из линии 100-LPG-100.1-SBE12-HN к рычагу погрузки LA-2	Ба II	5-40/44	1,2/1,5	на прочность	1,9	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом
					на герметичность (пневмат.)	1,5	Продолжительность испытания не менее 24 часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
80-LPG-102.1-SBE12-HN	Байпас	Ба II	5-40/44	1,2/2,0	на прочность	2,5	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом
					на герметичность (пневмат.)	2,0	Продолжительность испытания не менее 24 часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
80-LPG-102.2-SBE12-HN	Байпас	Ба II	5-40/44	1,2/2,0	на прочность	2,5	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом
					на герметичность (пневмат.)	2,0	Продолжительность испытания не менее 24 часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
200-LPG1-100.1-SBE12-HN	ПБТ из линии 569 к насосу P-101/A	Ба II	5-40/44	1,1/1,5	на прочность	1,9	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом
					на герметичность (пневмат.)	1,5	Продолжительность испытания не менее 24 часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
200-LPG1-100.2-SBE12-HN	ПБТ из линии 200-LPG1-100.1-SBD12-HN к насосу P-101B	Ба II	5-40/44	1,1/1,5	на прочность	1,9	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом
					на герметичность (пневмат.)	1,5	Продолжительность испытания не менее 24 часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
200-LPG1-100.3-	ПБТ из линии 200-LPG1-	Ба II	5-40/44	1,1/1,5	на прочность	1,9	После испытания трубопроводы должны быть

Таблица 8.1

Обозначение	Наименование транспортируемого продукта	Категория трубопровода	Рабочие условия трубопровода		Испытание	Давление испытания, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Дополнительные указания Дополнительные испытания на герметичность
			Температура, °С	Давление МПа (кгс/см <sup>2</sup> )			
1	2	3	4	5	6	7	8
SBE12-HN	100.2-SBD12-HN к насосу P-101C				на герметичность (пневмат.)	1,5	промыты водой и продукты сжатым воздухом Продолжительность испытания не менее 24часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
					на прочность	2,5	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продукты сжатым воздухом
150-LPG1-101.1-SBE12-HN	ПБТ от насоса P-101A к рычагу погрузки LA-1-2	Ба II	5-40/44	1,8/2,0	на герметичность (пневмат.)	2,0	Продолжительность испытания не менее 24часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
					на прочность	2,5	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продукты сжатым воздухом
150-LPG1-101.2-SBE12-HN	ПБТ от насоса P-101B в линию 150-LPG1-101.1-SBE12-HN	Ба II	5-40/44	1,8/2,0	на герметичность (пневмат.)	2,0	Продолжительность испытания не менее 24часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
					на прочность	2,5	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продукты сжатым воздухом
150-LPG1-101.3-SBE12-HN	ПБТ от насоса P-101C в линию 150-LPG1-101.1-SBE12-HN	Ба II	5-40/44	1,8/2,0	на герметичность (пневмат.)	2,0	Продолжительность испытания не менее 24часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
					на прочность	2,5	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продукты сжатым воздухом
100-LPG1-102.1-SBE12-HN	ПБТ из линии 150-LPG1-101.1-SBE12-HN к рычагу погрузки LA-1	Ба II	5-40/44	1,8/2,0	на герметичность (пневмат.)	2,0	Продолжительность испытания не менее 24часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
					на прочность	2,5	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продукты сжатым воздухом
100-LPG1-102.2-SBE12-HN	ПБТ из линии 150-LPG1-101.1-SBE12-HN к рычагу погрузки LA-2	Ба II	5-40/44	1,8/2,0	на герметичность (пневмат.)	2,0	Продолжительность испытания не менее 24часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
					на прочность	2,5	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продукты сжатым воздухом
80-LPG1-103.1-SBD12-HN	ПБТ (БТ) из автоцистерны (от рычага погрузки LA-1) в существующую линию 89-LPG1-10.002-	Ба II	5-40/44	0,8	на герметичность (пневмат.)	0,8	Продолжительность испытания не менее 24часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
					на прочность	1,0	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продукты сжатым воздухом

Таблица 8.1

Обозначение	Наименование транспортируемого продукта	Категория трубопровода	Рабочие условия трубопровода		Испытание	Давление испытания, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Дополнительные указания Дополнительные испытания на герметичность
			Температура, °С	Давление МПа (кгс/см <sup>2</sup> )			
1	2	3	4	5	6	7	8
	A1-50H						
80-LPG1-103.2-SBD12-HN	ПБТ (БТ) из автоцистерны (от рычага погрузки LA-2) в существующую линию 89-LPG1-10.002-A1-50H	Ба II	5-40/44	0,8	на прочность	1,0	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом
					на герметичность (пневмат.)	0,8	Продолжительность испытания не менее 24часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
200-LPG2-100.1-SBE12-HN	БТ из линии 569A к насосу P-101A	Ба II	5-40/44	0,5/1,5	на прочность	1,9	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом
					на герметичность (пневмат.)	1,5	Продолжительность испытания не менее 24часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
200-LPG2-100.2-SBE12-HN	БТ из линии 200-LPG1-100.1-SBD1-HN к насосу P-101B	Ба II	5-40/44	0,5/1,5	на прочность	1,9	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом
					на герметичность (пневмат.)	1,5	Продолжительность испытания не менее 24часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
200-LPG2-100.3-SBE12-HN	БТ из линии 200-LPG1-100.2-SBD1-HN к насосу P-101C	Ба II	5-40/44	0,5/1,5	на прочность	1,9	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом
					на герметичность (пневмат.)	1,5	Продолжительность испытания не менее 24часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
150-LPG2-101.1-SBE12-HN	БТ от насоса P-101A к рычагу погрузки LA-1-2	Ба II	5-40/44	1,2/2,0	на прочность	2,5	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом
					на герметичность (пневмат.)	2,0	Продолжительность испытания не менее 24часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
150-LPG2-101.2-SBE12-HN	БТ от насоса P-101B в линию 150-LPG2-101.1-SBE12-HN	Ба II	5-40/44	1,2/2,0	на прочность	2,5	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом
					на герметичность (пневмат.)	2,0	Продолжительность испытания не менее 24часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
150-LPG2-101.3-SBE12-HN	БТ от насоса P-101C в линию 150-	Ба II	5-40/44	1,2/2,0	на прочность	2,5	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты

Таблица 8.1

Обозначение	Наименование транспортируемого продукта	Категория трубопровода	Рабочие условия трубопровода		Испытание	Давление испытания, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Дополнительные указания Дополнительные испытания на герметичность
			Температура, °С	Давление МПа (кгс/см <sup>2</sup> )			
1	2	3	4	5	6	7	8
	LPG2-101.1-SBE12-HN						сжатым воздухом
					на герметичность (пневмат.)	2,0	Продолжительность испытания не менее 24 часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
100-LPG2-102.1-SBE12-HN	БТ из линии 150-LPG2-101.1-SBE12-HN к рычагу погрузки LA-1	Ба II	5-40/44	1,2/2,0	на прочность	2,5	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом
					на герметичность (пневмат.)	2,0	Продолжительность испытания не менее 24 часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
100-LPG2-102.2-SBE12-HN	БТ из линии 150-LPG2-101.1-SBE12-HN к рычагу погрузки LA-2	Ба II	5-40/44	1,2/2,0	на прочность	2,5	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом
					на герметичность (пневмат.)	2,0	Продолжительность испытания не менее 24 часов, скорость падения давления не более 0,2% за час
50-LS-101-SBD42-HN	Водяной пар низкого давления из линии 1068 для пропарки оборудования и трубопроводов	IV	158	0,5	на прочность	0,6	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом
50-N-100.1-SBD12-NN	Инертный газ (азот) из линии 148 для выдавливания СУГ из неисправных цистерн	BV	50	0,8	на прочность	1,0	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом
50-N-100.2-SBD12-NN	Инертный газ (азот) из линии 57-GES-10.001A-A1-30H для выдавливания СУГ из неисправных цистерн на LA-1	BV	50	0,8	на прочность	1,0	После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом
50-N-100.3-SBD12-NN	Инертный газ (азот) из линии 57-GES-10.001A-A1-30H для выдавливания	BV	50	0,8	на прочность		После испытания трубопроводы должны быть промыты водой и продуты сжатым воздухом

Таблица 8.1

Обозначение	Наименование транспортируемого продукта	Категория трубопровода	Рабочие условия трубопровода		Испытание	Давление испытания, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Дополнительные указания Дополнительные испытания на герметичность
			Температура, °С	Давление МПа (кгс/см <sup>2</sup> )			
1	2	3	4	5	6	7	8
	СУГ из неисправных цистерн на LA-2						

Подключение проектируемых технологических трубопроводов к существующим трубопроводам выполнено согласно ТУ на подключение «Технические условия на подключение технологических трубопроводов (ТХ) по проекту «Строительство узла налива СУГ в автоцистерны ТОО «ПКОП»

***Пересечение подземного существующего стального газопровода с проектируемой автомобильными проездами.***

Существующий подземный стальной газопровод высокого давления 1,2 МПа, Ду 300 мм проходит под двумя проектными автомобильными проездами. При пересечении учтены требования «Технических условий» №27 от 20.06.2024 года выданных компанией ТОО «ЮжКаз ТрансСервис»

При выполнении проезда учтены требования:

- СН РК 4.03-01-2011 «Газораспределительные системы»
- СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги»
- СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов»
- СП РК 4.03-101-2013 «Свод правил республики Казахстан. Газораспределительные системы»

При переходе под автомобильными проездами предусмотрены соответствующие стальные защитные футляры: L=20м, L=30м, Ду 500мм, толщиной стенки 10мм. Секции футляра изготавливаются из стальных электросварных прямошовных труб. Секция футляра состоит из двух частей –полукожуха и съемного сегмента. На обоих концах футляра установлены контрольные трубки.

На наружную поверхность футляра и контрольной трубки нанесено антикоррозионное изоляционное покрытие согласно требований СТ РК ГОСТ Р51164-2005 весьма усиленного типа.

Для герметизации межтрубного пространства между стальным защитным футляром и газопроводом от проникновения влаги в полость стального защитного футляра предусмотрено установку разъемных манжет ПМДТ-Р-П по ТУ 2531-00-53597015-01 или аналогом.

Установку контрольных трубок выполнить в соответствии с СП РК4.03-101-2013г. «Свод правил республики Казахстан. Газораспределительные системы», раздел 5.2.

Производство монтажных работ выполнять силами организации, имеющей лицензии на указанные работы в соответствии с требованиями МСН 4.03-01-2023 и "требований по безопасности объектов систем газоснабжения.

До начала работ разработать и согласовать с собственником газораспределительных систем ТОО «ЮжКаз ТрансСервис» проект производства работ в охранной зоне действующего газопровода высокого давления.

Чертеж стального защитного футляра предоставлен на листе 5 книги 7.14 УНСГ-ГСН Газоснабжение.

***Монтаж трубопроводов.***

Все трубопроводы монтируются на сварке. Изготовление и сварку трубопроводов необходимо производить в соответствии с требованиями Инструкции по безопасности при

эксплуатации технологических трубопроводов, утвержденной приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 27 июля 2021 года №359.

Соединения на фланцах предусматриваются только в местах установки трубопроводной арматуры и поз. КиА.

Для монтажа трубопроводов применяются крутоизогнутые отводы заводского изготовления.

Каждая стальная труба должна быть подвергнута осмотру с целью определения чистоты внутренней поверхности от рванин, окалины, и сварочного грата. Трубы, в которых обнаружены указанные дефекты, к монтажу не допускаются. После осмотра и обезжиривания торцы труб, допущенных к монтажу, должны быть закрыты заглушками, предотвращающими загрязнение труб.

В зависимости от свойств транспортируемых сред, сварка, монтаж и испытание технологических трубопроводов должны производиться в соответствии с требованиями требования «Инструкции по безопасности при эксплуатации технологических трубопроводов», утвержденной приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 27 июля 2021 года 359. Производство, приемка работ по монтажу и испытание трубопроводов тепловых сетей должны производиться в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением» (Приказ Министра по инвестициям и развитию РК №358 от 30 декабря 2014 года).

При монтаже трубопроводов обращать внимание на недопустимость совмещения мест сварки труб и фланцевых соединений с опорами, проездами, переходами.

Монтаж трубопроводов в узлах производить по чертежам соответствующих узлов.

Гидравлическому испытанию подвергается поочередно – один трубопровод из всех трубопроводов, прокладываемых на эстакаде.

Все технологические коммуникации подлежат промывке водой или продувке сжатым воздухом. Промывка производится поочередно только одного трубопровода из всех трубопроводов, прокладываемых на эстакаде.

## **8.2 Решения по тепловой изоляции оборудования и трубопроводов**

Решение по тепловой изоляции соответствуют требованиям СН РК 4.02-02-2011 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов», СП РК 4.02-102-2012 «Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов». Согласно этим документам, в зависимости от назначения тепловой изоляции, выбрана конструкция тепловой изоляции, тип теплоизоляционных, покровных и вспомогательных материалов, а также выполнен расчет толщины теплоизоляционного слоя оборудования и трубопроводов.

В соответствии с требованиями пожарной безопасности конструкция теплоизоляции должна быть негорючей.

Материалы теплоизоляции, креплений, металлического покрытия должны быть негорючими. Теплоизоляционные материалы не вызывают коррозию поверхностей, на которую они устанавливаются.

Тепловая изоляция трубопроводов с положительными температурами выполняется с целью снижения тепловых потерь в окружающую среду (по заданной или нормативной плотности теплового потока); с целью обеспечения допустимой температуры на поверхности изоляции (по требованиям техники безопасности); в соответствии с технологическими требованиями.

Для изоляции трубопроводов диаметром 57 мм и выше – маты теплоизоляционные ТЕХ МАТ из минеральной ваты с характеристиками:

- температура применения - от минус 180°С до плюс 570°С,
- коэффициент теплопроводности при температуре 25°С – 0,036 Вт/м°С;
- коэффициент теплопроводности при температуре 125°С – 0,06 Вт/м°С;
- плотность – 43 кг/м<sup>3</sup>.

Для изоляции трубопроводов диаметром менее 57 мм - полотно стекловолнистое холстопршивное ПСХ-Т-450, толщиной 1,4 мм с характеристиками:

- температура применения - от минус 200°С до плюс 550°С,
- коэффициент теплопроводности при температуре 25°С – не более 0,050 Вт/м°С.

Для изоляции съемных участков арматуры и фланцевых соединений - матрацы из матов теплоизоляционных ТЕХ МАТ из минеральной ваты в ткани конструкционной Т-13.

Для покровного слоя всех изоляционных конструкций трубопроводов, расположенных на открытом воздухе применяется сталь тонколистовая оцинкованная.

Для крепления основного слоя изоляции из полотна ПСХ-Т-450 и матов ТЕХ МАТ (если диаметр конструкции не превышает 200 мм) используется проволока диаметром 2,0 мм - обмотка спиралью. В остальных случаях - бандажи из ленты стальной 0,7х20 мм при однослойной изоляции, и дополнительное крепление кольцами из проволоки диаметром 2,0 мм для внутренних слоев двух- и трехслойных конструкций.

Покровный слой крепится с помощью винтов самонарезающих.

Расстояние между изоляцией смежных трубопроводов, а также между изолируемой поверхностью трубопровода и стеной ограждения принимается таким, чтобы оно обеспечивало свободный доступ при выполнении изоляционных работ, как при монтаже, так и при ремонте.

Работы по тепловой изоляции должны выполняться в соответствии с действующими нормами и правилами выполнения работ и с учетом требований фирмы-производителя тепловой изоляции.

### **8.3 Механизация производства**

Обслуживание нового технологического оборудования и арматуры обеспечивается передвижными и стандартными грузоподъемными механизмами из общезаводского хозяйства.

Для обслуживания насосного оборудования применяется существующий подвесной кран и существующая мобильная техника.

Для работы мобильной техники предусмотрены подъезды с твердым покрытием.

### **8.4 Решения по электроснабжению и электрооборудованию**

#### ***Исходные данные***

Исходные данные для проектирования электроснабжения узла налива СУГ:

- Техническое задание на разработку рабочего проекта «Реконструкция существующего узла слива СУГ под налив в автоцистерны ТОО «ПКОП».
- принципиальная технологическая схема;
- генеральный план;
- техническая документация на технологическое оборудование и средства автоматизации.

Проект электроснабжения выполнен в соответствии с:

- ПУЭ РК – «Правила устройства электроустановок»;
- СН РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение»;
- СП РК 2.04-103 2013\* «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений»;
- СП РК 4.04-107-2013 «Электротехнические устройства»;
- ГОСТ 21.607-82(2002). СПДС. Электрическое освещение территории промышленных предприятий. Рабочие чертежи;
- ГОСТ 21.210-2014 «Система проектной документации для строительства Условные графические изображения электрооборудования и проводок на планах»;
- СН РК 102-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство в РК».

#### ***Электроснабжение и силовое электрооборудование***

Основными потребителями электроэнергии проектируемого объекта являются электродвигатели насосов и задвижек, устанавливаемые в существующей насосной, а также потребители проектируемой площадки налива: проектируемой операторной со щитовой, пункта

учета с КПП, КПП, UPS1, электропривода ворот, внутреннее освещение и наружное (прожекторное) освещение площадки налива.

В объём данного раздела проекта входят следующие вопросы:

- электроснабжение и силовое электрооборудование;
- внутривозовые электросети;
- электроосвещение;
- молниезащита и заземление.

По степени надежности электроснабжения проектируемые электроприемники относятся к потребителям особой группы I категории, I, II и III категориям.

Напряжение питания электроприемников - 380/220 В, 50 Гц.

Система заземления – с глухозаземленной нейтралью TN-C-S .

Сведения о потребителях электроэнергии приведены в Приложение 5.Расчет нагрузок.

Электроснабжение проектируемого узла слива СУГ под налив в автоцистерны ТОО ПКОО предусматривается от проектируемых щитов 0,4 кВ ЩС-УСНГ и ЩС1-УНСГ.

Питание проектируемых щитов 0,4 кВ ЩС-УСНГ и ЩС1-УНСГ осуществляется от двух разных секций РУНН-0,4 кВ с АВР существующей реконструированной трансформаторной подстанции КТП-31.

Для этого предусматривается дополнительно установить на разных секциях существующего щита РУНН-0,4 кВ КТП-31 два автоматических выключателя ~380В Inp=630А и два автоматических выключателя ~380В Inp=160А.

Щит 0,4 кВ ЩС-УСНГ, питающий в т. ч. насосы Р-101А/В/С и электродвигатели, устанавливается в существующем электропомещении КТП-31. В том же помещении предусматривается размещение силовых шкафов с ЧП (для Р-101А/В/С + 1 резервный), поставляемых комплектно с проектируемыми насосами Р-101А/В/С. Щит 0,4 кВ ЩС-УСНГ предусматривается одностороннего обслуживания, с АВР на секционном выключателе.

Проектируемый щит 0,4 кВ ЩС1-УНСГ для питания потребителей проектируемой площадки налива СУГ устанавливается в проектируемом электропомещении операторной со щитовой. Щит 0,4 кВ ЩС1-УНСГ предусматривается напольного исполнения, с АВР на секционном выключателе.

Щитовое электрооборудование принято в общепромышленном исполнении и устанавливается в вентилируемом отапливаемом помещении. В помещении предусмотрены следующие мероприятия, позволяющие устанавливать электрооборудование в нормальном исполнении:

- отметка пола находится выше уровня планировочной отметки земли более чем на 0,15 м;
- обеспечивается избыточное давление, с 5-кратным обменом воздуха в час.

Для подключения потребителей особой группы I категории (контроллеры системы ПАЗ) предусматривается установка источника бесперебойного питания с двойным преобразованием и необслуживаемыми аккумуляторными батареями со сроком службы более 10 лет в электропомещении проектируемой операторной со щитовой.

Управление задвижками, настройка и индикация могут осуществляться непосредственно на месте на блоке управления приводом, поставляемого комплектно с приводом, или дистанционно из проектируемой операторной со щитовой посредством двоичных входных сигналов или другого интерфейса.

Для плавного регулирования скорости вращения электродвигателей проектируемых насосов Р-101А/В/С предусматривается использование низковольтных частотных преобразователей, которые вместе со шкафом управления входят в комплект поставки технологического оборудования. Предусматривается местное (в насосной) и дистанционное (из операторной со щитовой) управление насосами, а также аварийный останов в пункте автоналива.

Управление вентиляцией проектируемой операторной со щитовой предусматривается по месту, из обслуживаемого помещения и по сигналу пожарного извещателя. Отключение при пожаре осуществляется автоматическое и ручное дистанционное (от поста пожарной сигнализации и от кнопок у входа в помещение).

Для сокращения потерь электроэнергии техническими решениями предусматривается: учет электроэнергии; применение экономичных источников света; комплектование электрооборудования средствами автоматики, позволяющими регулировать работу оборудования и системы электроснабжения.

Организация учета электроэнергии предусматривается в соответствии с требованиями типовых технических условий «Районной энергетической компанией» и в соответствии с требованиями «Положения об учете электрической энергии». Расчетный учет электроэнергии осуществляется в щите 0,4 кВ ЩС-УСНГ счетчиком активной энергии типа прямого включения 10-100А. Потери напряжения в питающем кабеле от границы раздела до точки учета предусматривается учесть при составлении договора. Передача приборов учета в обслуживание электроснабжающей организации предусматривается с оформлением дополнительного соглашения к договору электроснабжения.

Все электрооборудование, которое устанавливается во взрывоопасных зонах, предусматривается во взрывозащищенном исполнении.

### ***Внутриплощадочные электросети***

Сечения кабелей к короткозамкнутым двигателям, установленным во взрывоопасных зонах, допускают длительную токовую нагрузку не менее 125% номинального тока электродвигателя. Кабельные сети до 1000 В выполняются бронированными кабелями с медными жилами, с изоляцией из ПВХ пластиката пониженной пожароопасности, броня из стальных оцинкованных лент, защитный шланг из ПВХ пластиката пониженной пожароопасности, не распространяющий горение по категории (А) с низким дымогазовыделением марки ВВШвнг(А)-LS.

Прокладка кабельных линий предусмотрена по существующим и проектируемым кабельным трассам, в стальных оцинкованных водогазопроводных трубах, которые крепятся к существующим металлическим строительным конструкциям. Кабели к токоприемникам на территории проектируемой площадки предусматривается проложить в траншеях.

Внутри существующего помещения КТП-31 кабели прокладываются в двойном полу на существующих и проектируемых кабельных конструкциях. Электрические сети 0,4/0,23 кВ выбираются по допустимому току и проверяются на допустимую потерю напряжения и отключение при однофазном коротком замыкании.

Взаимно резервируемые силовые кабельные линии 0,4 кВ прокладываются по существующим кабельным эстакадам на разных полках и на разных сторонах существующей кабельной эстакады. Наименьшая высота нижнего ряда кабелей на эстакадах от уровня земли не менее 3 м и не менее 5 м над проезжей частью.

Кабели выбираются по максимальной токовой нагрузке с уточнением по допустимой токовой нагрузке, по допустимой потере напряжения и условию срабатывания защитных аппаратов при однофазном замыкании на землю.

Потеря напряжения от щитов 0,4 кВ до наиболее удаленного токоприемника составит не более 4%.

Выход кабелей из здания операторной со щитовой осуществляется через специально предусмотренные в стенах здания блоки с патрубками, с последующим уплотнением легко удаляемым негорючим составом, предел огнестойкости которого составляет не менее 0,75 ч (см. марку КМ).

### ***Электроосвещение***

Надежность электроснабжения принятой схемы рабочего и аварийного освещения проектируемых помещений операторной со щитовой обеспечивается наличием двух независимых источников питания: запитка от двух взаиморезервируемых силовых трансформаторов при выходе из строя или при отключении любого из них, второй трансформатор обеспечивает питание щитка освещения.

Для освещения безопасности применяются светильники со встроенными аккумуляторными батареями, обеспечивающими освещение при отключении основного питания в аварийных случаях.

Проектом предусматривается два вида электроосвещения: рабочее и аварийное.

Эвакуационное освещение, которое предусматривается в местах, необходимых для обеспечения безопасного выхода людей из помещений и проходов в опасных зонах, в соответствии с СН РК 2.04-104-2012 в данном проекте не предусматривается.

Для производства ремонтных работ предусматривается устройство переносного освещения на напряжение 36 В и 12 В.

Для защиты групповых линий, питающих розетки, предусматривается устройство защитного отключения (УЗО).

В качестве источников света приняты светодиодные светильники.

Осветительная арматура выбирается в соответствии с назначением помещения или рабочей зоны и характеристикой окружающей среды.

Выбор величины освещенности произведен на основании СН РК 2.04-104-2012.

В качестве групповых осветительных щитков для внутреннего освещения предусматриваются щитки индивидуального исполнения, для наружного освещения щитки во взрывобезопасном исполнении. Освещение проектируемой площадки СУГ предусматривается выполнить взрывозащищенными светильниками, которые устанавливаются на строительных колоннах с помощью стальных труб Ду20мм.

Управление внутренним электроосвещением проектируемой операторной со щитовой предусматривается при помощи кнопочных постов управления или выключателей, установленных у каждого входа в помещение.

Освещение наружной площадки запроектировано прожекторами, установленными на прожекторных мачтах. Освещенность территории принята не менее 10 лк. Расчет освещения территории выполнен с помощью программы DIALUX.

Управление рабочим и аварийным освещением наружных установок предусматривается дистанционное из операторной со щитовой и местное по зонам обслуживания с групповых щитков освещения. Управление прожекторным освещением - дистанционное из операторной со щитовой.

Осветительные сети предусматривается выполнить кабелями с медными жилами по строительным основаниям на ленте, в трубах или на монтажном профиле, а также по кабельным эстакадам (отдельным и совмещенным с технологическими). Сечения кабелей выбираются по допустимому току и проверяются по допустимой потере напряжения и по условиям отключения при однофазных коротких замыканиях («петле фаза- нуль»).

#### ***Молниезащита и заземление.***

Система заземления – с TN-C-S (система с глухозаземленной нейтралью трансформатора с нулевым рабочим проводником N и защитным проводником PE объединенными в части системы).

Проектом предусматриваются следующие защитные меры электробезопасности: защитное отключение поврежденного участка сети при помощи автоматических выключателей, защитное заземление, использование оборудования со степенью защиты оболочки, отвечающего требованиям условий эксплуатации и окружающей среды, уравнивание потенциалов. В групповых линиях, питающих кондиционеры в проектируемой операторной со щитовой, предусматривается применение УЗО с номинальным отключающим дифференциальным током 30 мА.

Все электротехнические работы необходимо выполнить квалифицированным персоналом с соблюдением правил техники безопасности с учетом требований ПУЭ РК, ГОСТ, СНиП, СН и других действующих нормативных документов.

Все используемое электрооборудование и материалы должны быть сертифицированы.

Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током при повреждении изоляции проектом предусмотрено защитное заземление и зануление электрооборудования.

В качестве нулевых защитных проводников предусматриваются специально предназначенные для этой цели РЕ жилы питающих кабелей. Использование в качестве

заземляющих и зануляющих проводников металлических конструкций зданий, стальных труб электропроводок, металлических оболочек кабелей предусматривается как дополнительное мероприятие.

Для заземления вновь проектируемого технологического оборудования и электроустановок предусматривается использование искусственных и естественных заземлителей. Проектом предусматривается контур внутреннего заземления площадки СУГ, состоящий из оцинкованной стали 25х3мм.

Защитное заземление выполняется посредством присоединения вновь проектируемого электрооборудования, всех металлоконструкций, на которых оно установлено, проектируемых внутренних контуров заземления операторной со щитовой и площадки СУГ к существующему контуру заземления установки не менее, чем в двух точках с помощью полосовой оцинкованной стали 40х4 мм<sup>2</sup>.

Нормируемое сопротивление наружного заземляющего устройства 4 Ом.

Для заземления устройств оборудования информационных технологий (ОИТ) и для аппаратных средств предусматривается отдельно от защитного заземления информационный контур заземления (инструментальный), сопротивление заземляющего устройства которого, не должно превышать 1 Ом.

По устройству молниезащиты, согласно таблице 7 СП РК 2.04-103 2013. "Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений", проектируемая установка относится ко II уровню защиты.

Защитой от прямых ударов молнии служат:

- для операторной со щитовой - молниеприемная сетка из проволоки диаметром 8 мм с шагом сетки 6х6м;
- для узла слива СУГ под налив в автоцистерны – частично молниеприемная сетка из проволоки диаметром 8 мм с шагом сетки 6х6м навеса, а также молниеприемниками, установленными на прожекторных мачтах.

Защита металлических конструкций сооружений и металлических корпусов наружного оборудования от прямых ударов молнии выполняется путем присоединения к заземлителю.

Наружный контур заземления выполнен полосовой сталью 40х5мм и круглой диам. 18мм (электроды), проложенными на глубине 0,8 м. Внутренний контур заземления - сталью 25х3мм, ответвления - сталью 25х3 мм.

Для обеспечения уравнивания потенциалов, защиты от вторичных проявлений молнии и статического электричества, заземлению подлежат все металлические строительные и электротехнические конструкции, стационарно проложенные трубопроводы всех назначений, металлические корпуса вентиляционного оборудования, металлические кабельные конструкции, металлическая оболочка и броня контрольных и силовых кабелей, стальные полосы, на которых укреплены кабели и провода, а также другие металлические конструкции, на которых установлено электрооборудование.

Для защиты персонала от поражения электрическим током все открытые и сторонние проводящие части, нормально не находящиеся под напряжением, но могущие оказаться под напряжением в результате неисправности или пробоя изоляции, зануляются и заземляются путем присоединения к РЕ проводнику и к заземляющему устройству.

Заземляющее устройство является единым для электроустановок 6кВ и 0,4кВ.

## **8.5 Решения по водоснабжению и водоотведению**

### ***Водопотребление***

#### ***Хоз.-питьевой водопровод***

Проектом предусмотрено проектирование операторной со щитовой, располагаемой на площадке налива СУГ в автоцистерны,

Для обеспечения бытовых потребностей обслуживающего персонала в здании операторной со щитовой предусмотрен санузел. Подключение хозяйственно-бытового трубопровода выполнено от существующего хоз.-питьевого трубопровода с параметрами:

- температура - 5-15°С.

– давление в обычное время - 0,20-0,30 МПа (2 кгс/см<sup>2</sup>).

Расход воды для обеспечения бытовых потребностей обслуживающего персонала составляет 0,25 м<sup>3</sup>/сутки, 0,1л/с.

Для подогрева воды около умывальника устанавливается подвесной электронагреватель V=10 л

Хоз-питьевой водопровод прокладывается подземно из стальных труб ГОСТ 8734-75 в изоляции типа битумная «весьма усиленная» на глубине ниже глубины промерзания на 0,5м.

Таблица 8.2

Наименование системы водопотребления	Количество			Характеристика (требования к качеству)	Параметры		Примечания
	тис. м <sup>3</sup> /год	м <sup>3</sup> /сут	макс м <sup>3</sup> /час		Ру, МПа	Т°С	
1	2	3	4	5	6	7	9
<i>Хоз.-питьевой водопровод</i>	<b>0,09</b>	<b>0,25</b>	<b>0,10</b>	Качество согласно ГСанПиН 2.2.4-171-10 «Гигиенические требования к воде питьевой, предназначенной для потребления человеком»	0,2	5-20	Бытовые потребности обслуживающего персонала
<i>Противопожарный водопровод</i>	-	-	<b>90л/с</b>		0,8	5-25	При пожаре

Трубопроводы укладываются на выровненную основу. В точке подключения к существующей сети хоз-питьевого водопровода устанавливаются водопроводные колодцы для размещения запорной арматуры.

Водопроводные колодцы монтируются из железобетонных элементов по ГОСТ 8020-90 с внутренней гидроизоляцией.

В местах пересечения с трубопроводами разного назначения, хоз.-питьевой водопровод защищен футлярами.

Футляры для пропуска труб хоз.-питьевого водопровода выполняются из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91\* с битумной гидроизоляцией типа «весьма усиленная».

### **Водоотведение**

#### **Бытовая канализация**

Существующая сеть бытовой канализации объекта не обеспечивает приема бытовых стоков с площадки слива СУГ.

На выпуске из здания операторной со щитовой предусматривается установка локальных очистных сооружений бытовой канализации (однокамерный септик).

Отвод бытовых стоков выполнен в проектируемый колодец-септик (однокамерный септик) объемом 3,5м<sup>3</sup>. По мере накопления стоки вывозятся спецавтотранспортом на очистные сооружения предприятия.

Расход бытовых стоков составляет 0,25 м<sup>3</sup>/сутки.

Сеть бытовой канализации выполняется закрытой из безнапорных пластиковых труб «КОРСИС» DN 150, L=6000 диаметром 160 мм полиэтиленовых труб DN100 по ТУ 2248-001-73011750-2005.

Прокладка подземных сетей из полиэтиленовых труб не требует защитной изоляции от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод.

Бытовые стоки поступают в колодец-септик самотеком и вывозятся автотранспортом по мере накопления.

Канализационные колодцы монтируются из сборных железобетонных элементов по ГОСТ 8020-90 с внутренней гидроизоляцией от проникающего действия влаги.

Наименования стоков	Количество			Параметры		Примечание
	тис. м <sup>3</sup> /год	м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /час	Р, МПа	Т °С	
1	2	3	4	6	7	8
Бытовая канализация	0,09	0,25	0,10	атм.	до 40	Бытовые потребности обслуживающего персонала
Дождевой сток	5075,91	-	35,76 л/сек	атм.	5-20	

### ***Промливневая канализация***

Отвод поверхностных и дождевых вод с площадки узла налива СУГ предусматривается через дождеприемники в колодец с гидрозатвором с последующим подключением к существующей сети промливневой канализации предприятия.

Расход дождевых вод составляет 35,76л/с.

Сбор дождевых вод осуществляется через дождеприемники, устанавливаемые на площадке слива СУГ в колодцы с гидрозатвором и далее по закрытой сети в существующую промливневую канализацию предприятия.

Пропускная способность сети промканализации рассчитана на прием максимального расчетного приема дождевых и талых вод с территории узла налива СУГ.

Сеть промливневой канализации выполняется закрытой из полиэтиленовых труб диаметром 200 и 250 мм из труб безнапорных пластиковых «КОРСИС» ТУ 2248-001-73011750-2005.

Выпуски от дождеприемника до колодца с гидрозатвором выполняются из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91\* с битумной гидроизоляцией типа «весьма усиленная».

Футляры для пропуска труб выполняются из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91\* с битумной гидроизоляцией типа «весьма усиленная».

Стоки с проектируемой площадки поступают в существующую систему промливневой канализации самотеком.

На сети устанавливаются смотровые колодцы, и колодцы с гидрозатвором. Высота столба жидкости в гидрозатворе  $h=0,25$ м.

Канализационные колодцы монтируются из сборных железобетонных элементов по ГОСТ 8020-90 с внутренней гидроизоляцией проникающего действия.

### ***Принципиальные решения по защите от пожара***

В связи с строительством узла налива СУГ в автоцистерны ТОО «ПКОП» не изменяется расчётное количество пожаров, расход воды на пожаротушение, требуемые давления в сетях и другие нормативные требования к общезаводским сетям и сооружения противопожарной защиты.

Соответственно источником водоснабжения для противопожарной защиты проектируемого объекта будут служить существующие кольцевые сети противопожарного водопровода, с установленными на них пожарными гидрантами, проектом предусмотрено установку двух лафетных стволов с осцилляторами с дистанционным управлением. Управление лафетными стволами осуществляется из проектируемой операторной.

Проектом предусматривается прокладка сетей водопровода и канализации:

- противопожарного водопровода;
- хозяйственно-питьевого водопровода;
- бытовой канализации;
- промливневой канализации.

Источником водоснабжения для противопожарной защиты проектируемого объекта являются существующие кольцевые сети противопожарного водопровода с параметрами:

- температура -  $5 \div 25$  °С;
- давление в обычное время - 0,20-0,30 МПа (2-3 кгс/см<sup>2</sup>);

- давление при пожаре – до 0,8 МПа (8 кгс/см<sup>2</sup>);
- расход воды на противопожарную защиту и пожаротушение для производственной зоны – 170 л/с.

Проектируемое противопожарное оборудование размещается на площадке узла слива СУГ под налив в автоцистерны и включает в себя:

- кольцевые сети противопожарного водопровода DN 250;
- пожарный гидрант с расходом 10 л/с, устанавливаемый в колодце на сети противопожарного водопровода;
- 2 лафетных ствола осциллирующих на пожарных вышках высотой 2,4 м, с водяным приводом и регулируемыми насадками и расходом 40 л/с.

Расход воды на противопожарные нужды составляет:

$$40\text{л/с} \times 2 + 10\text{л/с} = 90\text{ л/с.}$$

Проектируемая система противопожарного водоснабжения узла слива СУГ обеспечивает подачу расчетного объема воды на пожаротушение не менее 170л/с (п.8.19 ВУПП-88).

По степени обеспеченности подачи воды система пожаротушения относится к I категории (СНиП РК 4.01-02-2009).

При прокладке сети противопожарного водопровода предусматривается частичный ремонт системы противопожарного водопровода с заменой стальных трубопроводов, которые отработали свой ресурс по причине постоянной эксплуатации.

По территории СУГ противопожарный водопровод прокладывается из стальных труб по ГОСТ 8732-78\* с битумной гидроизоляцией типа «весьма усиленная» на глубине ниже глубины промерзания на 0,5м.

Футляры для пропуска труб выполняются из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91\* с битумной гидроизоляцией типа «весьма усиленная».

В точках подключения к существующей сети противопожарного водопровода устанавливаются водопроводные колодцы для размещения запорной арматуры для отключения участков водопровода во время ремонта.

Водопроводные колодцы монтируются из сборных железобетонных элементов по ГОСТ 8020-90 с внутренней гидроизоляцией от проникающего действия влаги.

### **8.6 Решения по автоматизации и АСУ ТП**

Технические решения по автоматизации технологического процесса соответствуют:

1. СН РК 1.02-03-2022 Порядок разработки, согласования, утверждения и проектной документации на строительство;
2. СН РК 4.02-03-2012 и СП РК 4.02-103-2012 Системы автоматизации;
3. ГОСТ 21.208-2013 Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах;
4. ГОСТ 21.408-2013 Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов;
5. ПУЭ РК Постановление правительства РК от 24.11.2012 г. №1355 Правила устройства электроустановок;

#### ***Основные решения в части автоматизации***

Основные решения в части автоматизации приняты с учетом требований норм, правил и стандартов в области промышленной безопасности, действующих на территории Республики Казахстан и выполнены в соответствии с Техническим заданием на разработку рабочего проек-та «Строительство узла налива СУГ в автоцистерны ТОО «ПКОП» и приложениями к техническому заданию:

- Приложение №1 Технические условия к автоматическим системам управления на базе систем вычислительной техники на технологических установках ТОО «ПетроКазахстан Ойл Продактс»;

- Приложение №2 Технические условия к контрольно-измерительным приборам и средствам автоматизации на технологических установках ТОО «ПетроКазахстан Ойл Продактс»;

- Приложение №3 Технические условия к помещениям для автоматических систем управления на технологических установках ТОО «ПетроКазахстан Ойл Продактс».

Основным объектом автоматизации является узел налива СУГ (УНСГ). Класс взрывоопасной зоны - Зона 2 (В-1г). Категория и группа взрывоопасных смесей: ПА-Т2. Согласно Казахских правил оборудования во взрывоопасной зоне подобрано с температурным классом плюс один: ПА-Т3.

АСУ ТП предназначается для контроля, управления технологическими процессами и противоаварийной защиты, формирования и хранения базы учетных данных в масштабе реального времени. АСУ ТП обеспечивает стабильную и безопасную работу установки, оперативную реакцию на аварии и инциденты.

АСУ ТП содержит необходимые технические средства для выполнения функций измерения, сигнализации, управления и блокировки и обеспечивает надежную работу программно-технических средств, при условии неукоснительного выполнения требований к эксплуатации данного оборудования, включая требования к техническому обслуживанию.

Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП) включает в себя:

- распределенную систему управления (PCY);
- систему противоаварийной автоматической защиты (ПАЗ), включающая в себя систему контроля загазованности.

В составе установки имеются блоки первой категории взрывоопасности, что требует применения в системе управления микропроцессорной техники, максимально снижающей возможность ошибочных действий производственного персонала при ведении процесса, пуске и остановке производства.

АСУ ТП на базе средств вычислительной техники обеспечивает:

- постоянный контроль за параметрами процесса, дистанционное и автоматическое управление режимом для поддержания их регламентированных значений;
- регистрацию срабатывания и контроль за работоспособным состоянием средств ПАЗ;
- постоянный анализ изменения параметров в сторону критических значений и прогнозирование возможной аварии;
- действие средств управления и ПАЗ, прекращающих развитие опасной ситуации;
- действие средств локализации инцидентов и аварий, выбор и реализацию оптимальных управляющих воздействий;
- проведение операций безаварийного пуска, остановки и всех необходимых для этого переключений;
- архивирование параметров технологических процессов, архивирование показаний датчиков, аварийных и предупредительных сообщений и действий оператора;
- печать режимных листов и формирование отчетных документов о производственной деятельности объекта по программе или требованию оператора;
- графическую визуализацию технологического процесса в удобном для восприятия и анализа виде на операторских станциях в виде графиков, мнемосхем, гистограмм, трендов, таблиц, числовых значений;
- выдачу информации о состоянии безопасности на объектах в вышестоящую систему управления.

Режим функционирования АСУ ТП – непрерывный с периодическими осмотрами и регламентными работами в период плановых остановов и ремонтов основного оборудования.

Проектом предусматривается создание новой АСУ ТП для реконструируемого узла.

В архитектуре АСУ ТП предусматривается три уровня контроля и управления:

- нижний (полевой) уровень – датчики, исполнительные механизмы (расположенные непосредственно в пределах автоматизируемых блоков);
- средний уровень – программируемые логические контроллеры, модули ввода/вывода сигналов, терминальные панели, блоки питания, барьеры искрозащиты и т.д. (расположенные в шкафах автоматизации).

- верхний уровень – это автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора для контроля и управления установкой, а также информационное и программное обеспечение системы управления и лицензии.

Связь между компонентами нижнего и среднего уровней управления осуществляется аналоговыми и дискретными электрическими сигналами.

Обмен данными между компонентами среднего и верхнего уровня управления осуществляется при помощи специализированных промышленных компьютерных сетей большой производительности, обеспечивающих полный цикл обмена данными за время не более 1 с.

АСУ ТП выполняется как независимая система и отделяется от других систем (видеонаблюдение, пожарная сигнализация, телефонная связь и т.д.) за исключением системы распознавания гос. номеров автоцистерн и прицепов с помощью видеокамер которая входит в состав АСУ ТП.

Для обеспечения взрывобезопасной эксплуатации предусматривается непрерывный автоматический контроль состояния воздуха рабочей зоны установки. Контроль загазованности во взрывоопасных зонах установки осуществляется с применением датчиков ДВК подключаемым к выделенной независимой системе ПАЗ. Отдельный контроллер для системы загазованности не используется ввиду небольшого количества датчиков.

Места установки и количество датчиков определяются по СТ РК 2.108-2006, СТ РК 2.109-2006 и ТУ-газ-86.

Для контроля загазованности и устранения причин, способствующих их появлению, предусматривается установка датчиков дозрывных концентраций (ДВК) газов и паров в воздухе рабочей зоны.

Контроль загазованности обеспечивает выполнение функций обнаружения и сигнализации повышения нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПР) горючих газов.

Поскольку датчики предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ (газов и паров) устанавливаются для веществ 1 и 2 классов опасности и сероводорода с долей в среде  $>0,5\%$  мол. для данной установки они не предусматриваются.

Система ПАЗ формирует необходимые блокировки и сигналы на включение средств оповещения на площадке и на АРМ оператора.

Срабатывание датчиков регистрируется в журнале событий.

Средства сигнализации системы предусмотрены для выполнения двух задач:

- предупреждение оператора технологического процесса для принятия им соответствующих действий, направленных на снижение опасности;
- предупреждение персонала для обеспечения безопасной эвакуации или выполнения других соответствующих действий.

#### ***Размещение технических средств АСУ ТП***

Оборудование полевого уровня АСУ ТП монтируется на технологических трубопроводах и оборудовании.

Оборудование среднего уровня АСУ ТП размещается в помещении контроллерной проектируемого нового здания операторной со щитовой

В шкафах устанавливаются технические микропроцессорные контроллеры, модули ввода/вывода, промежуточные преобразователи, клеммники, источники питания для питания контроллеров и приборов полевого уровня.

Оборудование верхнего уровня АСУ ТП размещается в помещении операторной проектируемого нового здания операторной со щитовой, а также в существующем помещении операторной ПСГ здания операторной 337/1.

Связь между операторной со щитовой и операторной 337/1 осуществляется по резервируемой промышленной сети с помощью двух и более оптических каналов ВОЛС посредством подключения к существующему телекоммуникационному шкафу ШТ-1 в помещении серверной здания центральной проходной завода.

### ***Краткое описание базовой системы приборов и средств автоматизации***

Для контроля технологических параметров в качестве базовой системы применяется электронная система приборов с выходным унифицированным сигналом 4-20мА+HART, взрывобезопасного исполнения. Вид взрывозащиты, в основном, “искробезопасная электрическая цепь” (Ex i), а в случае невозможности используется “взрывонепроницаемая оболочка” (Ex d). Степень защиты по ГОСТ 14254-96 не ниже IP65. Климатическое исполнение У1 или У2 по ГОСТ 15150-69. Для позиций ПА3 предусматривается сертификат надежности SIL2.

Для контроля процесса налива СУГ предусматриваются 2 наливных комплекса, оснащенные регулирующими клапанами (поз. FV) и отсечными клапанами (поз. UVZ), датчиками температуры (поз. TE), давления (поз. PIT) и расхода (поз. FE/FIT), дифманомерами на фильтре (поз. PDG), датчиками аварийного заполнения тр-да газовой фазы (поз. LZ), датчиками гаражного положения устройства налива (поз. ZS), датчиками контроля заземления (поз. EZ), мониторами предотвращения перелива (поз. LZSA, для автоцистерн, оснащенных датчиками уровня), местным кнопочными постами (поз. HS), а также местными сенсорными экранами (поз. HMI). Все КИПиА наливных комплексов взрывозащищенного исполнения, подключаются через соединительные коробки к АСУ ТП.

Для контроля процесса слива СУГ предусматриваются новые КИПиА (датчики температуры поз. TE и давления поз. PIT), поскольку после рассмотрения возможности применения КИПиА из существующего узла слива установлено, что они морально и физически устарели.

Для дистанционного контроля температуры (поз. TE, TZE) применяются термометры сопротивления, градуировка Pt100, 3-х проводная схема подключения, класс В, соединение с процессом через гильзу фланцевую. Преобразователи монтируются на DIN рейке в помещении контроллерной, выходной сигнал 4÷20мА+HART, напряжение питания 24 VDC, 2-х проводная схема подключения, погрешность ±0,2%, вид взрывозащиты Ex i.

Для местного контроля давления (поз. PG) предусматриваются манометры с трубкой Бурдона, диаметр корпуса 160 мм, погрешность ±1,5%, соединение с процессом M20x1,5 внеш. через 2-х вентильный блок G 1/2" внеш. – M20x1,5 внутр. (накидная гайка), на отборном устройстве, без импульсных линий.

Для дистанционного контроля давления (поз. PIT или PZIT) предусматриваются преобразователи давления, выходной сигнал 4÷20мА+HART, напряжение питания 24 VDC, 2-х проводная схема подключения, погрешность ±0,2%, вид взрывозащиты Ex i, встроенный индикатор, соединение с процессом G 1/2" внеш. через 2-х вентильный блок G 1/2" внеш. – G 1/2" внутр. (накидная гайка), на отборном устройстве, без импульсных линий.

Для местного контроля перепада давления (поз. PDG) предусматриваются дифманометры с трубкой Бурдона, диаметр корпуса 160 мм, погрешность ±1,5%, соединение с процессом 2 x G 1/4" внутр. через 5-ти вентильный блок 2 x G 1/2" внеш. – 2 x G 1/2" внутр., импульсные линии бесшовные 14x2 SS316.

Для дистанционного контроля расхода (поз. FE/FIT) предусматриваются расходомеры кориолисовые, выходной сигнал №1 4÷20мА+HART, выходной сигнал №2 импульсный/частотный, выходной сигнал №3 RS-485 Modbus RTU, отдельное 2-х проводное питания 24 VDC, погрешность измерения расхода ±0,1%, вид взрывозащиты Ex d [i], разнесенная версия, встроенный индикатор, соединение с процессом фланцевое PN25 EN 1092-1 B1. Расходомеры одновременно с массовым расходом измеряют температуру и плотность среды.

Для дистанционной сигнализации предельного уровня (поз. LZ) предусматриваются сигнализаторы вибрационные, выходной сигнал 4÷20мА (8/16мА), напряжение питания 24 VDC, 2-х проводная схема подключения, вид взрывозащиты Ex i, соединение с процессом фланцевое DN50 PN25 EN 1092-1 B1.

Для дистанционного контроля массы автоцистерн предусматриваются 2 весовых комплекса оснащенные группой тензометрических датчиков веса с цифровым выходом, устанавливаемые в цельнометаллическую грузоприемную платформу, вид взрывозащиты Ex i, которые объединяются по шине и подключаются к весовым терминалам, III класса точности, выходной

сигнал №1 RS-485 Modbus RTU, выходной сигнал №2 Ethernet, электропитание 220VAC, взрывозащищенные, с LCD дисплеем и кнопками управления, настольного исполнения, устанавливаемые в операторной со щитовой и БМЗ пункта учета с КИП,

Для дистанционного контроля дозрывных концентрацией (ДБК) горючих газов и паров в атмосфере (поз. QZIT) предусматриваются газоанализаторы ДБК оптические инфракрасные, выходной сигнал 4÷20мА+HART, напряжение питания 24 VDC, 3-х проводная схема подключения, погрешность ±2%, вид взрывозащиты Ex d.

В качестве светозвуковых сигнальных устройств (поз. HLZA) предусматриваются комбинированные устройства сирена + лампочка, напряжение питания 24 VDC, 4-х проводная схема подключения, вид взрывозащиты Ex d.

Регулирующие клапаны (РК) (поз. FV) предусматриваются односедельного типа с пневмоприводами. Для дистанционного управления клапанами используются интеллектуальные электропневмо-позиционеры, управляющий сигнал 4÷20мА+HART, вид взрывозащиты Ex i, соединение с процессом фланцевое PN25 EN 1092-1 B1. В качестве энергии используется воздух КИП. РК оснащаются редукционной станцией с фильтром и манометрами на линии подачи воздуха КИП, ручным дублером.

Отсечные клапаны (ОК) (поз. UVZ) предусматриваются односедельного типа с пневмоприводами. Для дистанционного управления клапанами используются электромагнитные клапана, управляющий сигнал 24 VDC, вид взрывозащиты Ex i, соединение с процессом фланцевое PN25 EN 1092-1 B1. Оснащаются датчиками концевых положений SPDT 24 VDC, вид взрывозащиты Ex i. В качестве энергии используется воздух КИП. ОК оснащаются редукционной станцией с фильтром и манометрами на линии подачи воздуха КИП, ручным дублером.

Электрическая запорная арматура (поз. MOV) предусматриваются с электроприводами и блоками местными управления. Для дистанционного управления из АСУ ТП используются входные дискретные сигналы 24 VDC (открыть, закрыть, стоп). Выходные сигналы от MOV в АСУ ТП дискретные 24 VDC НО «СК» (открыт, закрыт, состояние переключателя режимов «местно/дистанционно», неисправность), а также RS-485 Modbus RTU. Соединение с процессом фланцевое PN25 EN 1092-1 B1. Вид взрывозащиты электропривода и блока управления Ex d. Электропривод арматуры оснащается ручным дублером.

Для всех фланцевых приборов предусматриваются в комплекте ответные фланцы, крепеж и прокладки.

Для всех приборов заказываются взрывозащищенные кабельные вводы с возможностью резьбового присоединения металлорукава.

С приборами в комплекте предусматриваются запасные части, инструменты и принадлежности для минимум 2-х лет эксплуатации.

Применяемое оборудование КИПиА для автоматизации объекта имеет сертификаты, разрешения и прочие документы для применения в Республике Казахстан и соответствует температурным режимам и другим условиям эксплуатации.

Предусматривается контроль шкафов управления насосами с частотными преобразователями с помощью аналоговых сигналов 4÷20мА и дискретных сигналов 220 VAC.

Предусматривается контроль работы электрических силовых шкафов в КТП-31 здания операторной 337/1 и в электропомещении здания операторной со щитовой с помощью дискретных сигналов 220 VAC.

Также предусматривается дискретный сигнал 24 VDC от пожарной панели сигнализации в комнате связи здания операторной со щитовой.

### ***Монтаж средств автоматизации и проводок КИПиА***

Кабели от полевых приборов собираются в многопарные/троечные кабели через соединительные коробки. Коробки соответствуют классу зоны по взрывозащите.

Соединительные коробки применяются взрывозащищенного исполнения в комплекте с металлическими кабельными вводами с возможностью крепления металлорукава.

Для подключения КИПиА применяются экранированные кабели с оболочкой, не распространяющей горение, с изоляцией пониженной пожарной опасности с низким дымо- и газовыделением типа "нг(А)-LS". Кабели имеют медные жилы в соответствии с ПУЭ. Класс гибкости токоведущей жилы не ниже 4 класса. Многопарные/троечные кабели после соединительных коробок применяются с индивидуальным экраном каждой пары/тройки. Шаг скрутки витой пары/тройки не более 60 мм. Искробезопасные цепи заказываются с оболочкой синего цвета.

Для кабельных проводок от полевого оборудования до шкафов АСУ ТП предусматриваются небронированные кабели.

Для организации передачи данных в промышленной сети при длине связи более 100 м в марке УНСГ-СС предусматривается небронированный оптоволоконный кабель, тип волокна одномодовый, количество волокон 4, с защитой от грызунов, пожароустойчивый с низким с низким дымо- и газо выделением.

Кабели прокладываются по существующим и проектируемым кабельным эстакадам. Прокладка в земле (траншеях) исключается.

Прокладка кабелей выполняется в оцинкованных стальных коробах с перфорацией в нижней стенке, защитных трубах, металлорукавах.

Прокладка искробезопасных и неискробезопасных цепей осуществляется в различных коробах. Низковольтные цепи прокладываются отдельно от цепей питания ~220В.

Прокладка кабелей в контроллерных, операторных – вдоль стен. Ввод кабелей в помещения осуществляется через герметичные кабельные проходки.

Расположение оборудования в контроллерной, операторной позволяет свободно его обслуживать.

#### ***Электропитание средств автоматизации***

Электропитание систем автоматизации осуществляется от сети переменного тока напряжением ~220В.

Электрооборудование технических средств АСУ ТП относятся к потребителям особой группы I категории надежности.

В соответствие с этим электропитание АСУ ТП осуществляется от резервированных независимых источников бесперебойного питания (ИБП) промышленного исполнения, в комплекте с батареями и внешним модулем байпаса для вывода ИБП в ремонт.

Электропитание АСУ ТП планируется осуществлять от нового шкафа источника бесперебойного питания UPS через новый распределительный шкаф ШР для потребителей особой группы I категории. Шкафы UPS и ШР заказываются в электротехнической части проекта.

ИБП должны обеспечивать работу оборудования после исчезновения наружного электропитания в течение 1 часа.

В РСУ поступает информация о состоянии блоков ИБП и сигналы тревоги в случае какого-либо сбоя или переключения.

Электропитание оборудования нижнего уровня (датчики, преобразователи, электропневмопозиционеры, соленоиды и т.д.) выполняется от резервированных источников питания 24В постоянного тока, установленных в шкафах АСУ ТП.

#### ***Заземление средств автоматизации***

Для обеспечения защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током предусматривается контур защитного заземления (РЕ)  $R \leq 4$  Ом, который предполагается в электро-технической части проекта.

К контуру защитного заземления подключаются металлические корпуса: КИП, соединительных коробок, аппаратуры управления и сигнализации, шкафов средств автоматизации, а также броня, металлорукава, стальные защитные трубы и кабельные конструкции.

Монтаж защитного заземления оборудования выполняется согласно требованиям "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ).

Для обеспечения защиты цепей от электромагнитных помех и для устойчивой работы оборудования предусматривается отдельный контур информационного (функционального) заземления (FE)  $R \leq 2$  Ом, который предполагается в электротехнической части проекта. К контуру информационного заземления подключаются кабельные экраны (заземление осуществляется в одной точке на стороне ПЛК). Контур информационного заземления выполняется автономным (независимым).

Для оборудования АСУ ТП должно выполняться защитное и информационное заземление.

### ***Питание воздухом КИП***

Основными потребителями воздуха КИП являются пневматические регулирующие и отсежные клапаны.

Питание сжатым воздухом КИП технических средств установки осуществляется от сети завода. Давление воздуха КИП составляет 0,44 МПа.

Качество осушенного и очищенного воздуха соответствует требованиям ГОСТ 17433-80, класса 1.

### **8.7 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха**

Проект отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений операторной со щитовой выполнен в соответствии с действующими строительными нормами и правилами:

- СП РК 4.02-101-2012\* «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;
- СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;
- СП РК 2.04-107-2013\* «Строительная теплотехника»;
- СП РК 2.04-106-2012\* «Проектирование тепловой защиты зданий»;
- СНиП РК 2.02-05-2009 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- ВСН 21-77 «Инструкция по проектированию отопления и вентиляции нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий»
- Технический регламент "Общие требования к пожарной безопасности", утвержденный Постановлением Правительства РК №14 от 16.01.2009 г.
- Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 345 «Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов химической отрасли промышленности» (с изменениями по состоянию на 04.08.2023 г.).

Расчетные параметры наружного воздуха для проектирования:

- температура воздуха наиболее холодной пятидневки – минус 14,3°C
- температура наиболее холодного периода года – минус 4,5 °C
- средняя температура отопительного периода – +2,1°C
- продолжительность отопительного периода – 136 суток.
- Для вентиляции - 31 °C(параметры А);
- Для кондиционирования – температура 34,1 °C, энтальпия 54,4 кДж/кг (параметры Б).

Внутренняя температура воздуха в помещениях принята по технологическим требованиям и нормативным документам.

Для нужд отопления и вентиляции помещений операторной предусмотрено электрическое теплоснабжение.

### ***Основные принципиальные решения по системе отопления***

Во всех производственных помещениях запроектировано воздушное отопление, совмещенное с приточной вентиляцией.

Отопление в санузле, операторной, комнате отдыха водителей, помещении автоматической установки пожаротушения, помещении МОП и тамбуре запроектировано электрическое. Отопительные приборы-электрические конвекторы.

### ***Основные принципиальные решения по системам вентиляции и кондиционирования***

Для обеспечения требуемых метеорологических условий, чистоты и взрывобезопасности воздушной среды, установленных санитарными нормами и нормами техники безопасности, во всех помещениях предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением.

Объем подаваемого наружного воздуха, необходимого для обеспечения требуемых параметров воздушной среды в помещениях, определялся в соответствии с требованиями нормативных документов.

Воздухозабор для систем приточной вентиляции предусмотрен из зоны наименьшей загазованности на высоте не менее 15 м от уровня земли.

Для подачи приточного воздуха во все помещения операторной, предусматривается система приточной вентиляции П1,1а с рабочей и резервной приточными установками (100% резерв).

Объем подаваемого в операторную, контроллерную, электрощитовую и комнату связи наружного воздуха, необходимый для обеспечения требуемых параметров воздушной среды в помещении, определен из условия создания нормативного подпора воздуха (не менее 5 обменов в час).

Для ассимиляции тепловыделений в контроллерной предусмотрены кассетные кондиционеры, которые обеспечивают условия для бесперебойной работы оборудования.

Для обеспечения в ряде помещений температурного режима, требуемого заводом - изготовителем для нормальной работы оборудования, а также для создания нормативных температурных условий для персонала, предусмотрено кондиционирование воздуха при помощи полупромышленных кассетных кондиционеров.

В помещении контроллерной для поддержания нормативной относительной влажности предусмотрена установка переносного увлажнителя воздуха.

Из помещений операторной, комнаты отдыха водителей и санузла предусмотрена механическая вытяжная вентиляция. В помещении МОП вытяжная вентиляция 1 крат естественная.

В комнате АПТ предусмотрена постоянно действующая приточно-вытяжная вентиляция.

Для удаления газов и дыма после тушения пожара из помещения контроллерной, защищаемой установками газового пожаротушения, предусмотрена вытяжная вентиляция с механическим побуждением из нижней и верхней зоны с компенсацией удаляемого объема приточным воздухом.

В местах пересечения воздуховодами приточно-вытяжной вентиляции ограждений помещений операторной предусмотрены противопожарные клапаны, установленные на воздуховодах непосредственно у противопожарной преграды:

- нормально открытые- для общеобменной системы приточной вентиляции защищаемого помещения:

- нормально закрытые- в вытяжной системе для удаления дыма и газа после пожара.

венткамера приточная	3-х кратный приток;
комната отдыха водителей	2-х кратный приток и 3-х кратная механическая вытяжная вентиляция;
автоматическая установка пожаротушения	5-ти кратный приток и 2-х кратная вытяжка;
санузел	механическая вытяжная в соответствии с СП 44.13330.2011.

Участки огнезадерживающих клапанов от противопожарной преграды до заслонки огнезадерживающего клапана и транзитные участки воздуховодов покрыты огнезащитным покрытием для обеспечения нормируемого предела огнестойкости преграды.

В качестве огнезащитного покрытия используется материал имеющий сертификаты, соответствующие требованиям законодательства РК.

Противопожарные клапаны, установленные на воздуховодах систем вентиляции, приняты в общепромышленном исполнении.

Противопожарные клапаны, установленные в воздуховодах в местах пересечения противопожарных преград обслуживаемых помещений, предусмотрены с пределами огнестойкости, соответствующими требованиям нормативных документов.

**Автоматизация отопительно-вентиляционных систем и кондиционирования  
Системы постоянно действующей приточной вентиляции**

Система П1,1а включает в себя рабочую и резервную приточные установки (подвесной приточный агрегат) и предусматривает:

**контроль за следующими параметрами:**

- температурой в приточном воздуховоде;
- температурой наружного воздуха в воздухозаборном воздуховоде;
- датчик защиты электрокалорифера от перегрева;
- давлением в приточном воздуховоде;
- остановкой или неисправностью вентилятора по датчику-реле перепада давления;
- засорением фильтров по датчикам перепада давления воздуха.

**управление:**

- воздушными заслонками;
- работой вентиляторов;

**блокировки:**

- автоматическое переключение на резервную установку при сигналах: об уменьшении перепада давления на вентиляторе ниже заданного значения, а также по электрическим параметрам (срабатывании автоматики защиты двигателя вентилятора);
- отключение рабочего или резервного вентилятора системы при пожаре или наличии вредных веществ в воздухозаборе («сухой контакт» газосигнализатора, предусмотренного проектом).

Переключение на рабочую установку после устранения неисправностей выполняется вручную.

**Системы вытяжной вентиляции**

Для систем В, В2, В3,3а,В4,В5 предусматривается:

**управление:**

- работой вентиляторов;

**блокировки:**

- автоматическое переключение на резервный вентилятор при остановке рабочего (только для систем В3,3а)
- отключение вентиляторов при пожаре;
- Для системы В2 предусматривается:

**управление:**

- работой вентилятора;

**блокировки:**

- автоматическое открытие противопожарного клапана установленного на воздуховоде системы В2 в помещении контроллерной, защищаемой установкой газового пожаротушения при включении вентилятора;

**Кондиционеры**

**Регулирование:**

- поддержание требуемой температуры внутреннего воздуха в кондиционируемых помещениях.

-

**Сигнализация:**

- сигнализация о работе кондиционеров в систему АСУ ТП.

**Блокировки:**

- отключение кондиционеров при пожаре.

**8.8 Системы связи, телекоммуникации, сигнализации и другие слаботочные сети.**

### ***Пожарная сигнализация***

Центральное оборудование пожарной сигнализации выполнено на базе адресной контрольной панели Telefire ADR-7000/4. В здании блок-бокса КПП предусматривается установка ручных и дымовых пожарных извещателей с подключением к модулю ADR-723 медным кабелем. В здании блок-бокса КПП с весовой предусматривается установка установка ручных и дымовых пожарных извещателей с подключением к модулю ADR-723 медным кабелем. Под навесом над узлом слива предусматривается установка извещателей пламени и ручного пожарного извещателя во взрывозащищенном исполнении с подключением к проектируемому шкафу ПС в здании блок-бокса Операторная. В здании блок-бокса Операторная предусматривается установка ручных и дымовых пожарных извещателей с подключением к шкафу пожарной сигнализации ШПС. В помещении Контроллерная предусматривается комплект извещателей и оповещателей для управления газовым пожаротушением. Для интеграции проектируемых видеокамер в существующую систему видеонаблюдения предусматривается прокладка ВОК на 32 ОВ в здание Центральная проходная, помещение Серверная с установкой оптического кросса в существующий шкаф ШТ-1. Для интеграции проектируемого оборудования пожарной сигнализации в существующую систему ПС предприятия предусматривается прокладка ВОК на 8 ОВ в здание Операторная В-10, помещение контроля связи и пожара с установкой пассивного и активного оборудования в существующий шкаф пожарной сигнализации.

### ***Система видеонаблюдения***

Под навесом над узлом слива предусматривается установка четырех видеокамер Hikvision во взрывозащищенном исполнении с подключением к проектируемому боксу СВН медным кабелем и далее к шкафу ШТК1 в здании блок-бокса Операторная оптическим кабелем. На площадке для отстоя автоцистерн предусматривается установка одной видеокамеры Hikvision во взрывозащищенном исполнении с подключением к проектируемому боксу СВН медным кабелем и далее к шкафу ШТК1 в здании блок-бокса Операторная оптическим кабелем. В здании блок-бокса КПП предусматривается установка одной видеокамеры Hikvision во взрывозащищенном исполнении на фасаде и одной купольной видеокамеры общепромышленного исполнения в помещении КПП с подключением медным кабелем к шкафу ШТК2 и далее к шкафу ШТК1 в здании блок-бокса Операторная оптическим кабелем. В здании блок-бокса КПП с весовой предусматривается установка двух видеокамер Hikvision во взрывозащищенном исполнении на фасаде, одной видеокамеры Hikvision во взрывозащищенном исполнении в Весовой №2 и по одной купольной видеокамере общепромышленного исполнения в помещениях КПП и Весовая с подключением медным кабелем к шкафу ШТК3 и далее к шкафу ШТК1 в здании блок-бокса Операторная оптическим кабелем. В здании блок-бокса Операторная предусматривается установка одной видеокамеры Hikvision во взрывозащищенном исполнении в Весовой №1 и по одной купольной видеокамере общепромышленного исполнения в помещениях Контроллерная и Операторная с подключением медным кабелем к шкафу ШТК1. Для интеграции проектируемых видеокамер в существующую систему видеонаблюдения предусматривается прокладка ВОК на 32 ОВ в здание Центральная проходная, помещение Серверная с установкой оптического кросса в существующий шкаф ШТ-1.

### ***Телефонная связь***

В здании блок-бокса КПП предусматривается установка одного IP телефона Alcatel-Lucent 8008 в помещении КПП с подключением к коммутатору медным кабелем в шкафу ШТК2 и далее к шкафу ШТК1 в здании блок-бокса Операторная оптическим кабелем. В здании блок-бокса КПП с весовой предусматривается установка двух IP телефонов Alcatel-Lucent 8008 в помещениях КПП и Весовая с подключением к коммутатору медным кабелем к шкафу ШТК3 и далее к шкафу ШТК1 в здании блок-бокса Операторная оптическим кабелем. В здании блок-бокса Операторная предусматривается установка двух IP телефонов Alcatel-Lucent 8008 в помещении Операторная с подключением к коммутатору медным кабелем к шкафу ШТК1. Для подключения проектируемых IP телефонов к существующему оборудованию IP телефонии,

которое установлено в здании ЗДУ №2, помещение Серверная, предусматривается использование оптических волокон в проектируемом ВОК на 32 ОВ в здании Центральная проходная, помещение Серверная, шкаф ШТ-1. Кроссирование в шкафу ШТ-1 предусматривается оптическим патч-кордом к существующему кроссу на свободные порты.

#### ***Двухсторонняя громкоговорящая связь***

Предусматривается установка локальной системы двухсторонней громкоговорящей связи.

Под навесом над узлом слива предусматривается установка двух переговорных устройств во взрывозащищенном исполнении с подключением медным кабелем к проектируемому оборудованию ДГГС в шкафу ШТК1 в здании блок-бокса Операторная. В здании блок-бокса Операторная в помещении Операторная предусматривается установка двух микрофонных консолей с подключением медным кабелем к проектируемому оборудованию ДГГС в шкафу ШТК1. Под навесом над узлом слива, в Весовой №1, в Весовой №2 и на площадке для отстоя автоцистерн предусматривается установка по одному громкоговорителю во взрывозащищенном исполнении с подключением в линию оповещения к усилителю проектируемой локальной системы двухсторонней громкоговорящей связи, шкаф ШТК1 в здании блок-бокса Операторная.

#### ***Система контроля и управления доступом.***

В здании блок-бокса КПП с весовой предусматривается установка комплекта для одной точки прохода в помещении Весовая с подключением к контроллеру Perco СТ/L4.2, который подключается к коммутатору медным кабелем к шкафу ШТК3 и далее к шкафу ШТК1 в здании блок-бокса Операторная оптическим кабелем. В здании блок-бокса Операторная предусматривается установка комплекта для пяти точек прохода в помещениях: Операторная, Контроллерная, Комната связи, Комната АПТ, Электропомещение с подключением к контроллеру Perco СТ/L4.2 и контроллеру второго уровня CL211.3. Контроллер Perco СТ/L4.2 подключается к коммутатору медным кабелем к шкафу ШТК1. Контроллер CL211.3 подключается к контроллеру Perco СТ/L4.2 по интерфейсу RS-485. Система СКУД интегрируется в существующую систему Perco с центральным узлом в помещении Серверная здания Центральная проходная. Интеграция производится посредством ВОК (указан в разделе СВН).

#### ***Охранная сигнализация периметра.***

На узле СУГ проектируются двое ворот въезд-выезд автоцистерн. Для этого демонтируется плиты ограждения, по которым проложены существующие кабели охранной сигнализации и оптический кабель видеонаблюдения. На новые проектируемые ворота предусматривается установка охранных извещателей (СМК-М) магнитоконтактных (геркон) и оптико-электронных пассивных (ИД-12Е) объёмных (ИК датчик движения). Подключение проектируемых охранных извещателей предусматривается отдельными кабелями к ПКП Сигнал-20, установленному в здании охранного поста ПСГ. В местах установки проектируемых ворот, предусматривается организация кабельных вставок для переноса существующих кабельных коммуникаций. Кабельные вставки предусматривается проложить в траншее в трубе под дорогой/проездом с организацией соединений с существующими кабелями с помощью муфт.

#### ***Автоматизация пожаротушения.***

Согласно задания на проектирование и с учетом требования СН РК 2.02-02-2023 в помещении контроллерная предусматривается автоматическое модульное газовое пожаротушение. В помещении контроллерная имеется фальшпотолок типа Гельято, который не разделяет объема помещения. Согласно представленным расчетам массы газового огнетушащего вещества в лицензионном программном комплексе ТАКТ-Газ 2.4.20 (см. прилагаемый УСНГ-ПТ.Р), расчетное количество огнетушащего вещества для тушения помещения равна 16,9 кг. К тушению принят один основной модуль МПТГ «PROFFEX» (65-40-32) вместимостью V=40л. (20 кг), Ду ЗПУ=32 мм. Максимальное рабочее давление 6,5 МПа., рабочая температура, °С -20°С ~ +50°С. В комплект поставки входит: баллон, запорно-пусковое устройство, поверенный манометр, сигнализатор утечки газа-вытеснителя. Пусковое устройство электромагнитное (приобретается отдельно). Срок службы модуля - не менее 30 лет. Первое

---

переосвидетельствование через 15 лет. Предназначен для заправки ГОТВ Хладон 227ea. Масса модуля без огнетушащего вещества, упаковки, защитного кожуха и пусковых устройств  $63,5 \pm 2$  кг. Модуль установлен в помещении АПТ на стойке СРС-200-40 для одного модуля.

В соответствии с СН РК 2.02-02-2022 п. 9.9. трубопроводы установок выполнены из труб стальных бесшовных по ГОСТ 8734-75. Соединения трубопроводов в установках пожаротушения должны быть приняты резьбовые. Проектом предусмотрен запас огнетушащего вещества (в соответствии с п. 115 СН РК 2.02-02-2022) 20 кг Хладона 227ea в 1-м МПТГ «PROFFEX» (65-40-32), хранящийся в помещении АПТ, в целях оперативного восстановления расчетного количества огнетушащего вещества.

Все работы по монтажу и вводу в эксплуатацию системы газового пожаротушения согласовать с Департаментом промышленной безопасности, охраны труда и ЧС ТОО "ПКОП".

## 9. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ УСЛОВИЯ И ОХРАНУ ТРУДА РАБОТАЮЩИХ, САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ОСНОВНЫЕ РЕШЕНИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА

### 9.1 Общие сведения, характеризующие условия труда работающих. Показатели взрывопожароопасности и токсичности веществ

Технологический процесс налива протекает при температуре 5-40°C и давлении до 2,0 МПа (20,0 кг/см<sup>2</sup>). При нормальной эксплуатации и правильном техническом обслуживании насосов перекачиваемые продукты не представляют опасности для персонала и окружающей среды. В результате нарушения требований инструкций, правил техники безопасности, производственной санитарии, нарушения правил технической эксплуатации оборудования может иметь место аварийная разгерметизация системы, розлив СУГ в окружающую среду и загазованность площадки. При наличии источника зажигания возможны аварии с пожаром или взрывом. В случае отсутствия источника зажигания возможно токсическое воздействие вредных веществ на персонал.

Основными причинами, способными привести к аварийной ситуации, являются:

- отступление от норм технологического режима;
- нарушение обслуживающим персоналом инструкций по технике безопасности;
- потеря герметичности трубопроводов, фланцевых соединений, уплотнений в результате какого-либо повреждения, некачественного монтажа, механического износа или коррозии;
- отключение электроэнергии;
- прекращение подачи воздуха КИП;
- неисправность оборудования вспомогательных систем: систем уплотнения и охлаждения насосов, системы энергоносителей, заземления;
- несвоевременное и некачественное проведение профилактического осмотра и ремонта технологического оборудования;
- скопление взрывоопасных паров и газов в низких местах;
- появление источника зажигания достаточной мощности в месте скопления взрывоопасных газов (искры от удара и трения, искрение электрооборудования при нарушении защиты, разряд статического электричества, разряд молнии и др).

В целом возможные причины возникновения и развития аварийных ситуаций условно можно разделить на три группы:

- отказы оборудования;
- ошибочные действия персонала;
- внешние воздействия природного и техногенного характера.

Трубопроводные системы являются источником повышенной опасности из-за большого количества сварных и фланцевых соединений, запорной арматуры. Резкая остановка потока жидкости в трубопроводе может привести к гидравлическому удару, разрушению трубопровода, арматуры или элементов оборудования и возникновению аварийных ситуаций. Возможна интенсивная электризация жидких нефтепродуктов при транспортировке их по трубопроводам.

Нарушение правил пуска насосов, отказ приборов контроля работы насосов могут привести к разгерметизации насосного оборудования и выбросу взрывопожароопасного продукта с последующим воспламенением его паров или/и загоранием пролива. Для насосного оборудования характерна высокая частота нарушения герметичности уплотнений.

Ошибки персонала при монтаже насосов могут являться причиной вибрации, как самого насоса, так и трубопроводов его обвязки, что приводит к разгерметизации и различного рода утечкам.

Обслуживающий персонал наиболее часто совершает ошибки при выполнении следующих производственных операций:

- пуск и остановка оборудования;

- 
- подготовка оборудования к ремонту, проведение ремонтных и профилактических работ;
  - локализация и ликвидация аварийных ситуаций.

Наибольшую опасность представляют операции, связанные с переходными (нестабильными) режимами (пуск, остановка оборудования). Ошибки обслуживающего персонала при ведении таких операций могут привести к аварии.

При подготовке оборудования к ремонту (отключение аппаратов и трубопроводов, их опорожнение, установка заглушек, продувка, пропарка, разборка фланцевых соединений и др.), при проведении ремонтных и профилактических работ существует опасность попадания воздуха внутрь аппаратов и трубопроводов с образованием взрывоопасных смесей. Это может привести к возгораниям или взрывам внутри аппаратов при нарушении персоналом порядка работ и требований производственных инструкций, нарушении правил проведения сварочных работ, очистки от пирофорных отложений и т.п.

Объект строительства относится к взрывопожароопасным объектам. Взрывопожароопасность объекта обусловлена тем, что в технологическом процессе обращаются сжиженные углеводородные газы.

Характеристики взрывопожароопасных свойств обращающихся в процессе продуктов приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1. Характеристики взрывопожароопасных и токсичных свойств сырья и продуктов

Наименование сырья, полупродуктов, готовой продукции, от-ходов производства	Класс опасности (ГОСТ 12.1.007)	Агрегатное состояние при нормальных условиях	Плотность паров, газов по воздуху, г/м <sup>3</sup>	Удельный вес для твердых и жидких веществ кг/м <sup>3</sup>	Растворимость в воде, % (по массе)	Возможно ли воспламенение, образование токсичных веществ при взаимодействии его с водой, кислородом, другими веществами	Температура, °С				Пределы воспламенения				Аэрозвеси (г/м <sup>3</sup> или кг/м <sup>3</sup> ) дисперсность	ПДК (ОБУВ) в воздухе рабочей зоны, производственных помещений, мг/м <sup>3</sup>	Характеристика токсичности
							кипения	плавления	воспламенения, самовоспламенения	вспышки	Концентрационные, % (по объему)		Температурные, °С				
											Нижний	Верхний	Нижний	Верхний			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ПБТ (пропан-бутан технический)	4	Газ	1500	-	-		минус 44	минус 190	446	минус 104	2,3	9,5	-	-	-	300	Обладает наркотическим и общетоксическим действием, раздражает глаза, органы дыхания и слизистые оболочки человека
БТ (бутан технический)	4	Газ	2000	-	-		минус 0,5	минус 138	324	минус 60	1,8	9,1	-	-	-	300	Обладает наркотическим и общетоксическим действием, раздражает глаза, органы дыхания и слизистые оболочки человека. Высокие концентрации в воздухе вызывают дефицит кислорода с риском потери сознания или смерти
Азот	-	газ	1250	-	0,02	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	Бесцветный газ без запаха и вкуса, не токсичен, не взрывоопасен. При высоких концентрациях вызывает удушье вследствие недостатка кислорода. Уменьшает парциальное давление кислорода в легких и вызывает явление кислородной недостаточности, удушье. насыщение организма азотом происходит быстро. Нахождение в атмосфере азота опасно для жизни

Исходя из свойств и количества, обращающихся на объекте взрывопожароопасных веществ определены категории проектируемых наружных сооружений и производственных зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.

Категории проектируемых объектов по взрывопожарной и пожарной опасности приведены в таблице 9.2.

Таблица 9.2 - Категории проектируемых объектов по взрывопожарной и пожарной опасности

Наименование помещений, зданий, наружных установок	Категория взрывопожароопасности по техническому регламенту «Общие требования к пожарной безопасности»	Класс взрывоопасной и пожароопасной зоны по ПУЭ РК	Категория и группа взрывоопасной смеси по ПУЭ РК
1	2	3	4
Насосная (существующая)	Ан	В-1г	IIА-Т2
Узел налива СУГ	Ан	В-1г	IIА-Т2

### 9.2 Профессионально-квалификационный состав работников

Проектируемый узел слива входит в состав действующего ТОО «ПКОП» с административным ему подчинением. Непосредственно общее инженерно-техническое руководство проектируемого объекта ведет существующий штат. Непосредственное обслуживание операций на узле налива осуществляется вновь проектируемым штатом персонала. Численность производственного персонала, обслуживающего узел слива СУГ приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Численность обслуживающего персонала узла налива СУГ ПСГ

Наименование и должность	Категории: руководители, специалисты, рабочие, разряд	Количество по сменам						Всего	Зона обслуживания Зона размещения
		I макс	II	III	IV	V	подмена		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Заместитель начальника товарной группы (ТТУ)	Специалист	1	-	-	-	-	-	1	Существующий начальник парка ПСГ ТСЦ. Общее управление (управление существующим парком и новым узлом налива СУГ).
Старший оператор узла налива СУГ	Специалист	1	1	1	1	1	1	6	Руководство бригадой, координация рабочих процессов узла налива. Координирование процесса подачи/уборки автоцистерн, Выдача заданий на налив, Управление и контроль процессом налива.
Оператор узла налива СУГ	Рабочий 5р.	1	1	1	1	1	1	6	Управление и контроль процессом выдачи СУГ из ПСГ. Управление и контроль процессом приема СУГ в ПСГ при сливе с неисправных цистерн.
Оператор товарный, весовщик	Рабочий 5р.	1	1	1	1	1	1	6	Оформление товарно-сопроводительной документации (перевозочных документов): формирование ведомости подачи и уборки автоцистерн.

Таблица 9.3 – Численность обслуживающего персонала узла налива СУГ ПСГ

Наименование и должность	Категории: руководители, специалисты, рабочие, разряд	Количество по сменам						Всего	Зона обслуживания Зона размещения
		I макс	II	III	IV	V	подмена		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Оператор эстакады, разливщик	Рабочий 5р.	2	2	2	2	2	2	11	Подключение и отключение сливных рукавов, розетки, заземления, открытие задвижек на стояках.
Электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования	Рабочий бр.	1	-	-	-	-	-	1	Регламентированный обход, контроль работы электрооборудования, ремонт, наладка. Размещение – энергоцех
Инженер группы АСУТП	Специалист	1	-	-	-	-	-	1	контроль работы оборудование АСУ ТП, наладка. Размещение – цех КИПиА
<b>ВСЕГО:</b>		<b>8</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>32</b>	

### 9.3 Мероприятия, предусмотренные проектом для защиты персонала, работающего на опасном производственном объекте, для предупреждения инцидентов и аварий

Для обеспечения безопасности, снижения вероятности возникновения и тяжести последствий инцидентов и аварий проектом предусмотрен комплекс специальных мероприятий в соответствии с требованиями следующих нормативно-технических документов:

- Закона Республики Казахстан "О гражданской защите" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 28.02.2023 г.);
- "Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов по подготовке и переработке газов", утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 357;
- "Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов в нефтехимической, нефтеперерабатывающей отраслях, нефтебаз и автозаправочных станций", утверждены Приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014г. №342.

Решения по предотвращению инцидентов и аварий:

- вблизи потенциальных мест утечек горючих веществ (насосы, сборки регулирующих клапанов) устанавливаются автоматические непрерывно действующие газоанализаторы с сигнализацией до взрывных концентраций горючих газов;
- для снижения вероятности утечек количество фланцевых соединений сведено к необходимому минимуму;
- на технологических трубопроводах, транспортирующих вещества групп Бв, установлена трубопроводная арматура с герметичностью затворов класса А;
- для насосных агрегатов предусматривается система комплексного мониторинга и контроля технического состояния оборудования (система вибромониторинга);
- материальное исполнение оборудования, трубопроводов, КИП и др. устройств выбирается устойчивым к технологической среде при рабочих условиях;
- оборудование располагается на площадках с непроницаемым для жидкости покрытием, по периметру выполнены сплошные ограждающие бортики высотой не менее 150 мм для ограничения растекания при утечках и проливе, а также исключения попадания жидкости на почву;
- предусмотрены меры для исключения источника зажигания: классификация опасных зон и применение во взрывоопасных зонах соответствующего взрывозащищенного электрооборудования, молниезащита, защита от статического электричества;

- предусмотрена продувка инертным газом (азотом) оборудования и трубопроводов перед пуском установки (для удаления воздуха) и вскрытием на ремонт (для удаления горючих газов и паров);
- объект оснащается системами пожаротушения и средствами противопожарной защиты в соответствии с действующими нормами:
  - в существующей насосной предусмотрена автоматическая пожарная сигнализация;
  - в зданиях операторной со щитовой помещении в аппаратной предусматривается автоматическое газовое пожаротушение (предусмотрены модули газового пожаротушения настенного или потолочного монтажа в комплекте с извещателями, оповещателями, табло и т.п., см. п.9 СН РК 2.02-02-2023);
  - предусмотрены два лафетных ствола с осцилляторами для тушения пожара и охлаждения автоцистерны;
  - наружное пожаротушение узла налива слива СУГ осуществляется от пожарного гидранта, расположенного на существующей внутривоздушной сети противопожарного водопровода; территория узла налива СУГ обеспечена пожарными щитами, укомплектованными первичными средствами пожаротушения, немеханизированным пожарным инструментом и пожарным инвентарем (в соответствии с Приказом № 55 МЧС РК от 21 февраля 2022 года).

Проектируемый объект оснащается автоматизированной системой управления технологическим процессом (АСУ ТП), которая включает автоматизированную распределенную систему управления (PCY) и систему противоаварийной автоматической защиты (ПАЗ) на базе электронных средств контроля и автоматики.

Автоматизированная система управления обеспечивает поддержание параметров на уровне нормального технологического режима, блокировки и сигнализацию при отклонениях от норм режима, обработку необходимых действий для возврата параметров к нормальным значениям и безопасную остановку производства при выходе параметров за пределы технологической нормы. Таким образом, автоматизированная система управления обеспечивает безопасное ведение процесса и безопасную работу технологического оборудования.

Электрооборудование технических средств АСУ ТП относится к потребителям особой группы I категории надежности. Питание АСУ ТП осуществляется от резервируемых источников бесперебойного питания (ИБП) с аккумуляторными батареями, которые обеспечивают работу оборудования после исчезновения наружного электропитания в течение 1 часа.

#### **9.4 Общие сведения об охране окружающей среды. Технические решения по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду**

В соответствии с Кодексом Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI «Экологический кодекс Республики Казахстан» при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации предприятий, сооружений должны предусматриваться мероприятия по охране природы, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, а также выполняться требования по экологической безопасности проектируемых объектов.

С учетом требований законодательных документов экологические факторы при принятии решения о строительстве новых объектов, реконструкции или техническом перевооружении действующих являются определяющими. Эти факторы предусматривают жесткие экологические требования к разрабатываемой документации, требуют оценки характера использования природных ресурсов, определения параметров воздействия объекта на компоненты окружающей среды.

При эксплуатации узла налива СУГ основным видом воздействия на состояние окружающей среды является загрязнение атмосферного воздуха выбросами вредных веществ в результате:

- поступления загрязняющих веществ через неплотности фланцевых соединений трубопроводов;
- выбросов загрязняющих веществ через свечи.

Кроме того, загрязнение атмосферного воздуха возможно при реализации аварийной ситуации (разгерметизация с выбросом в атмосферу токсичных газов, проливы СУГ, пожар) – аварийные выбросы.

Загрязнения почвы и подземных вод не ожидается, поскольку оборудование размещается на бетонированных площадках с отбортовкой, что исключает попадание пролитых при аварии СУГ в почву.

Для предотвращения выбросов рабочим проектом разработаны решения, направленные на предупреждение развития аварий и локализацию выбросов опасных веществ в соответствии с требованиями норм и правил, действующих на территории Республики Казахстан:

- проверка оборудования, трубопроводов, фланцевых соединений на герметичность согласно утвержденному графику. Эксплуатация оборудования при нарушении герметичности не допускается;

- для управления процессом предусмотрена система контроля, управления и автоматизации (АСУТП), высокий уровень противоаварийной автоматической защиты (ПАЗ) которые обеспечат безопасную эксплуатацию и минимизируют вероятность возникновения аварий и инцидентов, в т.ч. связанных с выбросами опасных веществ;

- использована запорная арматура с классом герметичности не ниже класса А, что обеспечит минимальную вероятность пропуска вредных веществ в атмосферу;

- для своевременного обнаружения источников загазованности необходимо предусмотреть автоматический контроль дозрывных концентраций горючих газов и паров (НКПР) в рабочих зонах;

- с целью предотвращения разлива СУГ по периметру проектируемых сооружений устраиваются железобетонные поддоны с ограждающими бортиками высотой 150 мм с уклоном к дренажным приемкам.

#### 9.5 Твердые и жидкие отходы производства

Перечень отходов, образующихся в результате эксплуатации проектируемого объекта, представлен в таблице 9.44.

Таблица 9.4 - Перечень отходов, образующихся при эксплуатации проектируемого объекта

Наименование	Годовой расход т/год	Единовременная загрузка	Периодичность образования отходов
1	2	3	4
Отработанное масло от насосов	0,071	Картер подшипников насосов	1 раз в год
Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел менее 15%)	0,004	При обслуживании и ремонте насосного оборудования	1 раз в год

Для выполнения экологических требований в области охраны окружающей среды в период эксплуатации объекта, необходимо выполнять следующие основные мероприятия, направленные на сохранение и нанесение минимального ущерба окружающей среде:

- установление ответственности в сфере обращения с отходами, аттестация специалистов;

- обеспечение наличия документов, регламентирующих деятельность в сфере обращения с отходами производства;

- организация раздельного накопления образующихся отходов по их видам и уровню опасности для обеспечения их последующего обезвреживания и захоронения;

- соблюдение условий временного хранения отходов на территории промплощадки в соответствии с требованиями природоохранного законодательства Республики Казахстан (РК);

- осуществление регулярного вывоза отходов к местам размещения и обезвреживания для исключения несанкционированного размещения отходов и захламления территории;

- соблюдение санитарно-экологических требований к транспортировке и утилизации отходов;

---

– осуществление производственного контроля соблюдения требований законодательства РК в области обращения с отходами производства.

Регламентация процесса обращения с отходами должна включать следующие положения:

- планирование объемов образования отходов;
- обеспечение наиболее полного использования или переработки отходов на собственном предприятии;
- обеспечение учета сбора и передачи отходов на утилизацию предприятиям, имеющим соответствующие лицензии;
- обеспечение размещения отходов на специализированных полигонах.

## 10. ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

- Закон Республики Казахстан от 16 июля 2001 года № 242 «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан»;
- Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года №188-V;
- Экологический кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года №400-VI;
- Трудовой кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года №414-V.
- СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство». Утвержден и введен в действие приказом Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан №152-нқ от 20 июля 2022 года;
- ГОСТ 21.101-97 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации», принят Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве 10 декабря 1997 г.;
- ГОСТ 23120-2016 «Лестницы маршевые, площадки и ограждения стальные. «Технические условия»;
- «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов в нефтехимической, нефтеперерабатывающей отраслях, нефтебаз и автозаправочных станций», утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014г. №342;
- «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности», утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. № 355;
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», утвержден приказом Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 17 августа 2021 года №405;
- СН РК 2.02-01-2023 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- СП РК 2.02-101-2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения»;
- СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 с Национальным приложением «Проектирование железобетонных конструкций», Часть 1-1: Общие правила и правила для зданий;
- СП РК EN 1993-1-1:2005/2011 с Национальным приложением «Проектирование стальных конструкций». Часть 1-1: Общие правила и правила для зданий;
- СП РК EN 1993-1-8:2005/2011 с Национальным приложением «Проектирование стальных конструкций». Часть 1-8. Расчет соединений;
- НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017: Часть 1-3. Снеговые нагрузки (к СП РК EN 1991-1-3:2003/2011); Часть 1-4. Ветровые воздействия (к СП РК EN 1991-1-4:2005/2011);
- СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;
- СН РК 3.02-28-2011 «Сооружения промышленных предприятий»;
- СП РК 3.02-128-2012 «Сооружения промышленных предприятий»;
- СН РК 5.01-02-2013 «Основания зданий и сооружений»;
- СП РК 5.01-102-2013 «Основания зданий и сооружений»;
- СН РК 5.01-01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;
- СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;
- СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»;
- СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»;
- СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
- СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;

- СН РК 1.03-00-2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»;
- СНиП РК 4.01-02-2009 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;
- СН РК 4.01-03-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и водоотведения»;
- СП РК 4.04-107-2013 «Электротехнические устройства»;
- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения» (приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 3 августа 2021 года № КР ДСМ-72);
- ПУЭ РК «Правила устройства электроустановок»;
- СП РК 4.04-109-2013 «Правила проектирования силового и осветительного оборудования промышленных предприятий»;
- СП РК 2.04-103-2013 «Устройство молниезащиты зданий и сооружений»;
- СН РК 4.02-02-2011 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»;
- СП РК 4.02-102-2012 «Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов»;
- «Инструкция по организации и проведению экологической оценки», утверждена приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов РК от 30 июля 2021 года №280;
- «Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением», утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. № 358;
- ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»;
- ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;
- «Инструкция по безопасности при эксплуатации технологических трубопроводов», утверждена приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 27 июля 2021 года №359;
- ГОСТ 9.402-2004 «Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию».

## ПРИЛОЖЕНИЯ

**Приложение 1. Задание на разработку Рабочего проекта, закуп и поставка оборудования. Строительно-монтажные работы, пусконаладочные работы по проекту «Строительство узла налива СУГ в автоцистерны ТОО «ПКОП»**

## Приложение 2. Протоколы технических совещаний

### **Приложение 3. Государственная лицензия ТОО «DN SYSTEM»**

**Приложение 4 Технические условия**

**Приложение 4.1 Технические условия на подключение технологических трубопроводов**

## Приложение 4.2 Технические условия на подключения АСУ ПБ

**Приложение 4.3 Технические условия на подключение к слаботочным сетям предприятия**

---

**Приложение 4.4 Технические условия на подключение проектируемого электрооборудования**

**Приложение 4.5 Технические условия на пересечение проектируемой автомобильной дороги с подземным газопроводом высокого давления**

**Приложение 4.6 Технические условия на подключение к периметровой охранной сигнализации на ПСГ**

## Приложение 5 Расчет нагрузок