

ООО «НПК «ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА»

Выписка из реестра членов саморегулируемой организации 21 июля 2020 года №1471

ЗАКАЗЧИК – ООО «НОВАТЭК-АВТОЗАПРАВочНЫЕ КОМПЛЕКСЫ»

«Строительство криогенной заправочной станции (КриоГЗС) по заправке пассажирского автомобильного транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курчатовский район, ул. Автодорожная»

(Часть 1. Первый этап строительства)

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании,
о сетях инженерно-технического обеспечения,
перечень инженерно-технических мероприятий,
содержание технологических решений

Подраздел 6. Технологические решения

ЛПА-98.005.02-ИОС 6.1
Том 1.5.6

ООО «НПК «ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА»

Выписка из реестра членов саморегулируемой организации 21 июля 2020 года №1471

ЗАКАЗЧИК – ООО «НОВАТЭК-АВТОЗАПРАВочНЫЕ КОМПЛЕКСЫ»

«Строительство криогенной заправочной станции (КриоГЗС) по заправке пассажирского автомобильного транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курчатовский район, ул. Автодорожная»

(Часть 1. Первый этап строительства)

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

Подраздел 6. Технологические решения

ЛПА-98.005.02-ИОС 6.1
Том 1.5.6

Генеральный директор

Главный инженер проекта



Д.Б. Цудиков

В.Е. Климин

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	01		07.21

"УТВЕРЖДАЮ"

ГИП Климин В.Е.

(должность, Ф.И.О., подпись лица в должности
главного инженера проекта)

« 29 » июля 20 21 г.

П-042587

Регистрационный номер лица в должности главного
инженера проекта в Национальном реестре
специалистов в области инженерных изысканий и
архитектурно-строительного проектирования**ПОДТВЕРЖДЕНИЕ****соответствия изменений, внесенных в проектную документацию, получившую
положительное заключение экспертизы проектной документации,
требованиям части 3.8 статьи 49 Градостроительного Кодекса Российской Федерации**

Объект капитального строительства

«Строительство криогенной заправочной станции (КриоГЗС) по заправке пассажирского автомобильного транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курчатовский район, ул. Автодорожная» (Часть 1. Первый этап строительства)

(Наименование объекта капитального строительства)

1. Сведения об индивидуальных предпринимателях и (или) юридических лицах, подготовивших проектную документацию, получившего положительное заключение экспертизы проектной документации

ООО «НПК «Ленпромавтоматика», ИНН: 7813121149

2. Сведения о заявителе

ООО «НПК «Ленпромавтоматика», ИНН: 7813121149

3. Основания для осуществления внесения изменений в проектную документацию

Требования Заказчика по изменению способа прокладки технологического трубопровода (приложение 1 к дополнительному соглашению №10 от 17.05.2021 к договору на выполнение проектных работ №18-476 от 10 декабря 2018 г. «Перечень изменений проектной документации ЛПА-98.005.02»).

4. Сведения о составе документов, представленных для внесения изменений в проектную документацию, получившую положительное заключение экспертизы проектной документации

1) Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 6. Технологические решения. ЛПА-98.005.02-ИОС 6.1. Том 1.5.6.

5. Сведения о ранее выданных заключениях экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий в отношении объекта капитального строительства, проектная документация по которому представлена для внесения изменений

1) Положительное заключение экспертизы №74-2-1-3-056253-2020 от 06.11.2020 ;

6. Сведения о ранее выданных подтверждениях соответствия изменений, внесенных в проектную документацию, получившую положительное заключение экспертизы проектной документации, требованиям части 3.8 статьи 49 Градостроительного Кодекса Российской Федерации, в отношении объекта капитального строительства, проектная документация по которому представлена для внесения изменений

1) _____ ;

7. Сведения о наименовании объекта капитального строительства, его почтовый (строительный) адрес или местоположение

Строительство криогенной заправочной станции (КриоГЗС) по заправке пассажирского автомобильного транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курчатовский район, ул. Автодорожная (ЗУ 74:36:0715008:47)

8. Сведения об индивидуальных предпринимателях и (или) юридических лицах, подготовивших изменения в проектную документацию

ООО «НПК «Ленпромавтоматика», ИНН: 7813121149

9. Сведения о застройщике (техническом заказчике) обеспечившем подготовку изменений в проектную документацию

Общество с ограниченной ответственностью «НОВАТЭК-Автозаправочные комплексы» (ООО «НОВАТЭК-АЗК»), г. Челябинск, ИНН: 8911022317

10. Описание изменений, внесенных в проектную документацию

Технологический трубопровод от ПЗ СПГ до МГЗУ запроектирован в вакуумной изоляции с прокладкой под землёй.

11. Выводы о соответствии или несоответствии изменений технической части проектной документации установленным требованиям и о совместимости или несовместимости с частью проектной документацией и (или) результатами инженерных изысканий, в которые изменения не вносились
Указанные в п.10 изменения технической части проектной документации соответствуют установленным требованиям и совместимы с частью проектной документации и результатам инженерных изысканий, в которые изменения не вносились.

Изменения, внесенные в проектную документацию:

1) не затрагивают несущие строительные конструкции объекта капитального строительства, за исключением замены отдельных элементов таких конструкций на аналогичные или иные улучшающие показатели таких конструкций элементы;

2) не влекут за собой изменение класса, категории и (или) первоначально установленных показателей функционирования линейных объектов;

3) не приводят к нарушениям требований технических регламентов, санитарно-эпидемиологических требований, требований в области охраны окружающей среды, требований государственной охраны объектов культурного наследия, требований к безопасному использованию атомной энергии, требований промышленной безопасности, требований к обеспечению надежности и безопасности электроэнергетических систем и объектов электроэнергетики, требований антитеррористической защищенности объекта;

4) соответствуют заданию застройщика или технического заказчика на проектирование, а также результатам инженерных изысканий;

5) соответствуют установленной в решении о предоставлении бюджетных ассигнований на осуществление капитальных вложений, принятом в отношении объекта капитального строительства государственной (муниципальной) собственности в установленном порядке, стоимости строительства (реконструкции) объекта капитального строительства, осуществляемого за счет средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации.

12. Сведения о лицах, осуществлявших внесение изменений в проектную документацию, получившую положительное заключение экспертизы проектной документации

1) Главный инженер ООО «НПК «Ленпромавтоматика» Климин Валерий Евгеньевич (регистрационный номер П-042587);

Сведения о лице, направляющем настоящее Подтверждение:

Наименование юридического лица (индивидуального предпринимателя):

ООО «НПК «Ленпромавтоматика», ИНН: 7813121149

Номер в государственном реестре саморегулируемых организаций

№ СРО-П-031-28092009 (регистрационный номер члена в реестре членов СРО №545)

Направлением настоящего сообщаем, что сведения о лице, утвердившем настоящее подтверждение, включены в национальный реестр специалистов в области инженерных изысканий и архитектурно-строительного проектирования и не исключены из него и данное лицо осуществляет на основании трудового договора функции специалиста по организации архитектурно-строительного проектирования в должности главного инженера проекта.

Дополнительно сообщаем, что сведения о саморегулируемой организации, членами которой мы являемся, включены в государственный реестр саморегулируемых организаций и не исключены из него.

Руководитель

29.07.2021



/ Цудиков Д.Б.

(Ф.И.О.)



Но- мер тома	Обозначение	Наименование	Примеч.
1.1	ЛПА-98.005.02-ПЗ.1	Раздел 1 Пояснительная записка	
1.2	ЛПА-98.005.02-ПЗУ.1	Раздел 2 Схема планировочной организации земельного участка	
1.3	ЛПА-98.005.02-АР.1	Раздел 3 Архитектурные решения	
1.4	ЛПА-98.005.02-КР.1	Раздел 4 Конструктивные и объемно-планировочные решения	
		Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений	
1.5.1	ЛПА-98.005.02-ИОС1.1	Подраздел 1 Система электроснабжения	
1.5.2	ЛПА-98.005.02-ИОС2.1	Подраздел 2 Система водоснабжения	
1.5.3	ЛПА-98.005.02-ИОС3.1	Подраздел 3 Система водоотведения	
1.5.4	ЛПА-98.005.02-ИОС4.1	Подраздел 4 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети	

Согласовано

Взам. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

ЛПА-98.005.02-СП.1					
Изм.	Кол.уч	Лист	Подок.	Подп.	Дата
Разраб.		Климин			05.20
Пров.					
Т.контр.					
ГИП		Климин			05.20
Строительство криогенной заправочной станции (КриогЗС) по заправке пассажирского автомобильного транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курчатовский район, ул. Автодорожная (Часть 1. Первый этап строительства) СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ					
Лит.		Лист		Листов	
П		1		4	
ООО «НПК «ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА»					

Но- мер тома	Обозначение	Наименование	Примеч.
1.12.1	ЛПА-98.005.02-ГОЧС.1	Раздел 12.1 Перечень мероприятий	
		по гражданской обороне,	
		мероприятий по предупреждению	
		чрезвычайных ситуаций природного	
		и техногенного характера, мероприятий по	
		противодействию терроризму	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недоп.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	Недоп.	Подп.	Дата

						Лист
ЛПА-98.005.02-СП.1						3

Обозначение	Наименование	Примечание
ЛПА-98.005.02-ИОС6.1-С	Содержание	
ЛПА-98.005.02-ИОС6.1	Текстовая часть	
ЛПА-98.005.02-ИОС6.1	Графическая часть	
	<u>Прилагаемые документы</u>	
ЛПА-98.005.02-ИОС6.1.С	Спецификация оборудования изделий и материалов	
Приложение №1 к договору №18-476 от 10 декабря 2018г.	Техническое задание на выполнение проектных работ	
Доп. соглашение №6 от 14.11.2019	Дополнительное соглашение №6 к договору №18-476 от 10.12.2018	
Доп. соглашение №8 от 20.07.2020	Дополнительное соглашение №8 к договору №18-476 от 10.12.2018	
Приложение 3 к доп. соглашению № 8 от 20.07.2020	Приложение 3 к дополнительному соглашению № 8 от 20.07.2020 к Договору на выполнение проектных работ №18-476 от 10 декабря 2018 г.	
№19-2-2-1500 от 14 мая 2020	Письмо ДНДиПР МЧС России №19-2-2-1500 от 14 мая 2020	
Протокол от 22.04.2020 №5	Заключение нормативно-технического совета	
ЛПА-98.005.02-1-ОЛ.1 –	Опросные листы	13 листов
ЛПА-98.005.02-1-ОЛ.7		
№1471 от 21 июля 2020 г.	Выписка из реестра членов саморегулируемой организации 21 июля 2020 года №1471	
№420 от 20 июля 2020 г.	Выписка из реестра членов саморегулируемой организации 20 июля 2020 года №420	

Согласовано

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1-С					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата
Разраб.	Шаталов				07.20
Пров.	Климин				07.20
Т.контр.	Шевченко				07.20
ГИП	Климин				07.20
<p>Строительство криогенной заправочной станции (КриоГЗС) по заправке пассажирского автомобильного транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курчатовский район, ул. Автодорожная (Часть1. Первый этап строительства)</p> <p style="text-align: center;">СОДЕРЖАНИЕ ТОМА</p>					
			Лит.	Лист	Листов
			П	1	3
<p>ООО «НПК «ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА» Санкт-Петербург</p>					

Обозначение	Наименование	Примечание
Исх. №666 от 22.06.2020	О рекомендациях по корректировке текущих	
	Технических решений	

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм и правил, действующих на территории Российской Федерации, обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Главный инженер проекта



В.Е. Климин

Ине. N подл.	Подп. и дата	Взам. ине. N

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.002.01-АТХ-С

Лист
3

Содержание

1. Сведения о производственной программе и номенклатуре продукции, характеристика принятой технологической схемы производства в целом и характеристика отдельных параметров технологического процесса, требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления продукции	4
2. Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд	29
3. Описание источников поступления сырья и материалов	33
4. Описание требований к параметрам и качественным характеристикам продукции	35
5. Обоснование показателей и характеристик, принятых технологических процессов и оборудования .	37
6. Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования, в том числе, грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов	41
7. Перечень мероприятий по обеспечению выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям на опасных производственных объектах	42
8. Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности.....	56
9. Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непромышленных объектов капитального строительства	58
10. Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе	66
11. Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники	67
12. Перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду	73
13. Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности отходов	74
14. Описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение технологических регламентов	75
15. Описание мероприятий и обоснование проектных решений, направленных на предотвращение несанкционированного доступа на объект физических лиц, транспортных средств и грузов	76
16. Сведения об использованных при проектировании и ссылочных нормативно-технических документах	77

Согласовано			

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

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата
Разраб.		Климин			05.20
Пров.					
Т.контр.					
ГИП		Климин			05.20
Технологические решения					
Текстовая часть					
			Стадия	Лист	Листов
			П	1	82
ООО «НПК «ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА»					

Перечень используемых сокращений

АРМ – автоматизированное рабочее место.

АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическим процессом.

АТС – автомобильное транспортное средство.

КИП – контрольно-измерительные приборы.

КриогЗС – криогенная заправочная станция.

КриоПАГЗ – криогенный передвижной автомобильный газовый заправщик.

ЛСУ – локальная система управления.

МГЗУ – модульная газозаправочная установка.

ОП СПГ – объект потребления сжиженного природного газа.

ПАЗ – противоаварийная защита.

ПЗ СПГ – передвижной заправщик сжиженного природного газа.

СЗЗ – санитарно-защитная зона.

СПГ – сжиженный природный газ.

СТУ – специальные технические условия.

ТЗ – техническое задание.

ТРК СПГ – топливораздаточная колонка сжиженного природного газа.

УЗА – устройство заземления автотранспортных цистерн.

Перечень документов, на основании которых выполнено проектирование

Настоящая проектная документация разработана на основании следующих документов:

- Договора на выполнение проектных работ №18-476 от 10 декабря 2018 года.
- Дополнительного соглашения №1 от 20.05.2019 к договору №18-476 на выполнение проектных работ от 10.12.2018.
- Дополнительного соглашения №6 от 14.11.2019 к договору №18-476 на выполнение проектных работ от 10.12.2018.
- Дополнительного соглашения №8 от 20.07.2020 к договору №18-476 на выполнение проектных работ от 10.12.2018
- Технического задания на выполнение проектных работ по строительству стационарной криогенной заправочной станции (КриогЗС) по адресу: Челябинская область, г. Челябинск, ул. Автодорожная (Приложение №1 к ДС №1 к договору №18-476 от 10.12.2018). Техническое задание (ТЗ) предоставлено в прилагаемых документах.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	ЛПА-98.005.02-ИОС6.1		Лист
											2

производственным объектам III класса опасности – опасные производственные объекты средней опасности (20 тонн и более, но менее 200 тонн).

Сырьем для КриоГЗС является СПГ, соответствующий ГОСТ Р 56021-2014, марки Б, доставляемый на объект передвижными заправщиками СПГ (ПЗ СПГ) (автомобильными цистернами).

На территории КриоГЗС не предусматривается переработка СПГ. Поставляемый на КриоГЗС СПГ используется для его хранения и заправки им криогенной топливной системы автомобильных транспортных средств (АТС) предприятий (организаций).

Основные технико-экономические показатели КриоГЗС на первом этапе строительства приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1. Основные технико-экономические показатели КриоГЗС на первом этапе строительства

Наименование	Показатель
Производительность КриоГЗС, заправок в сутки, не более	75
Максимальное время, отводимое для заправки 75 АТС, час, не более	4
Общая вместимость криогенных резервуаров хранения СПГ МГЗУ, куб. м	60
Расчётный объём хранимого СПГ (при 95% заполнении), куб. м	57
тонн	23,9
Расчётная вместимость криогенного бака СПГ одного АТС, л	500
Наибольшее допустимое рабочее давление в криогенном баке АТС, МПа, не более	1,6
Расчётный запас хранения СПГ, сут.	2
Полное время на заправку одного АТС с учётом подготовительных операций, мин.	8
Количество постов заправки СПГ, шт.	3
Расчётное время, необходимое для заправки 75 АТС, час.	4
Режим работы КриоГЗС	круглосуточный, круглогодичный
Отпускаемый вид топлива	СПГ, соответствующий требованиям марки Б ГОСТ 56021-2014 [6]
Рабочее давление в криогенных резервуаров хранения СПГ МГЗУ, избыточное, не более, МПа	0,8
Скорость слива из ПЗ СПГ, куб.м/час, не менее	20

Изм. № подл. Подп. и дата. Взам. инв.

1	3	изм.	01		07.21
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

Особенностью проектирования строительства КриоГЗС в три этапа является необходимость обеспечивать бесперебойную работу объекта по заправке муниципальных пассажирских АТС (автобусов) на всё время строительства второго и третьего этапов.

Продолжительность работы основного технологического оборудования составляет 8760 часов в год (365 сут.), режим работы круглосуточный с перерывами на техническое обслуживание в соответствии с эксплуатационными требованиями изготовителей оборудования.

1.2. Обоснование необходимости разработки специальных технических условий (СТУ) на проектирование КриоГЗС

В соответствии с областью применения свода правил СП 326.1311500.2017 «Объекты малотоннажного производства и потребления сжиженного природного газа. Требования пожарной безопасности» [3] (пункт 1.1), указанный свод правил устанавливает технические требования пожарной безопасности для объектов малотоннажного потребления сжиженного природного газа (ОП СПГ), на которых имеет место изменение агрегатного состояния природного газа (сжижение и регазификация) без его переработки, с количеством СПГ на объекте менее 200 т, при единичном объеме криогенного резервуара, не превышающем 260 куб.м, с избыточным давлением в криогенных резервуарах не более 0,8 МПа и не содержит требований к проектированию объектов ОП СПГ с избыточным давлением в криогенных резервуарах 1,6 МПа (без изменения агрегатного состояния сжиженного природного газа).

В соответствии с разделом 3 СП 326.1311500.2017 допускается применение криогенного топливозаправочного пункта: заправочная станция, предназначенная для заправки СПГ и компримированным природным газом транспортных средств предприятия (организации), в состав которого входит ОП СПГ.

Минимальные расстояния от зданий, сооружений и оборудования ОП СПГ, в которых хранятся или обращаются СПГ и (или) его пары, для различной вместимости резервуаров СПГ и избыточного давления в них (не более 0,8 МПа), до зданий и сооружений, не относящихся к ОП СПГ, следует принимать в соответствии с таблицей 2 СП 326.1311500.2017. В соответствии с примечанием 2 к таблице 2 СП 326.1311500.2017 расстояния в таблице 2 приведены при условии размещения на объекте не более двух резервуаров СПГ, при размещении на объекте трех или четырех резервуаров СПГ расстояния, приведенные в таблице 2, должны быть увеличены в 1,2 раза для трех и в 1,5 раза для четырех резервуаров СПГ. СП 326.1311500.2017 не содержит требований к выбору минимальных расстояний от зданий, сооружений и оборудования ОП СПГ, в которых хранятся или обращаются СПГ и (или) его пары до зданий и сооружений, не относящихся к ОП СПГ при применении на ОП СПГ резервуаров СПГ в количестве более четырех.

Минимальные расстояния от резервуаров и наружных установок зоны хранения СПГ до технологических блоков и сооружений, размещенных в других зонах объекта, следует принимать

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

Лист
6

в соответствии с таблицей 3 СП 326.1311500.2017, исходя из единичной вместимости резервуара СПГ. При этом таблица 3 СП 326.1311500.2017 не содержит требований к выбору противопожарных расстояний от резервуаров и наружных установок зоны хранения СПГ до технологических блоков и сооружений, размещенных в других зонах объекта при применении резервуаров СПГ единичной вместимости 20 куб.м (ближайшее максимальное значение единичной вместимости резервуара – 25 куб.м) и 80 куб.м (ближайшее максимальное значение единичной вместимости резервуара – 100 куб.м).

Минимальные расстояния между зданиями и сооружениями ОП СПГ следует принимать в соответствии с таблицей 4 СП 326.1311500.2017. В соответствии с примечанием 2 к таблице 4 СП 326.1311500.2017 расстояние от раздаточной колонки СПГ до зданий и сооружений допускается принимать не менее 10 м при отделении заправочного островка от указанных зданий и сооружений защитными экранами, отвечающими требованиям СП 326.1311500.2017. При применении модульных газозаправочных установок (МГЗУ), в которых зона выдачи СПГ (модуль выдачи СПГ) и зона хранения (модуль хранения СПГ) размещаются на одном основании, устройство защитных экранов, отвечающих требованиям СП 326.1311500.2017, технически невозможно (МГЗУ является полностью заводским изделием).

В соответствии с областью применения СП 156.13130.2014 «Станции автомобильные заправочные. Требования пожарной безопасности» [49] (пункт 1.2.), указанный свод правил применяется при проектировании и строительстве вновь строящихся и реконструкции действующих автозаправочных станций, ограниченных принятой в СП 156.13130.2014 классификацией.

В соответствии с принятой в разделе 5 СП 156.13130.2014 (пункт 5.12) классификацией указанный свод правил содержит требования пожарной безопасности только для криогенной автозаправочной станции (КриоАЗС) – автозаправочной станции, технологическая система которой предназначена только для заправки баллонов топливной системы транспортных средств компримированным природным газом, получаемым на территории станции путем регазификации СПГ. СП 156.13130.2014 не содержит требований пожарной безопасности для автозаправочных станций (криогенных газозаправочных станций – КриоГЗС по пункту 3.10 ГОСТ Р 55892-2013) предназначенных для заправки транспортных средств СПГ.

ГОСТ Р 57433-2017 «Использование природного газа в качестве моторного топлива. Термины и определения» [60] (пункт 33 раздела 2) устанавливает термин и определение понятия криогенного передвижного автомобильного газового заправщика (КриоПАГЗ) предназначенного для приема, транспортирования, хранения и заправки транспортных средств сжиженным природным газом и (или) компримированным природным газом, полученным путем регазификации сжиженного природного газа. Действующие нормативные документы СП

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.
--------------	--------------	------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недоп.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

326.1311500.2017 и СП 156.13130.2014 не содержат требований пожарной безопасности для автозаправочных станций (КриогЗС), на которых применяются КриоПАГЗ.

Таким образом, разработка СТУ обусловлена отсутствием требований пожарной безопасности в действующих нормативных документах (национальных стандартах и сводах правил) к:

- минимальным противопожарным расстояниям (разрывам) от зданий, сооружений и наружных установок (технологического оборудования) КриогЗС, до зданий, сооружений и наружных установок, не относящихся к КриогЗС при применении на КриогЗС резервуаров СПГ в количестве более четырех, в том числе с избыточным давлением 1,6 МПа (статья 78 ФЗ N 123-ФЗ [61], статья 6 ФЗ N 384-ФЗ [62]);
- минимальным противопожарным расстояниям (разрывам) от резервуаров и наружных установок зоны хранения СПГ до технологических блоков и сооружений, размещенных в других зонах объекта при применении резервуаров СПГ объемом 20 куб.м и 80 куб.м (статья 78 ФЗ N 123-ФЗ [61], статья 6 ФЗ N 384-ФЗ [62]);
- дополнительным требованиям, при применении криогенных передвижных автомобильных газовых заправщиков (КриоПАГЗ) в составе КриогЗС (статья 78 ФЗ N 123-ФЗ [61], статья 6 ФЗ N 384-ФЗ [62]);
- дополнительным требованиям, при применении МГЗУ, в которых модуль хранения СПГ и модуль выдачи СПГ размещаются на одном основании (статья 78 ФЗ N 123-ФЗ [61], статья 6 ФЗ N 384-ФЗ [62]).

Кроме того, имеются вынужденные отступления от требований пожарной безопасности, установленными действующими нормативными документами по пожарной безопасности (национальными стандартами и сводами правил) в части размещения дорог на КриогЗС на расстоянии менее 10 м от резервуаров с СПГ (пункт 6.24 СП 326.1311500.2017 [3], статья 6 ФЗ N 384-ФЗ [62]).

В связи с отсутствием нормативных требований пожарной безопасности, установленных включенными в перечень документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона N 123-ФЗ [61], на основании требований части 2 статьи 78 указанного закона, а также в соответствии с:

- пунктом 5 Положения о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию, (утв. постановлением Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. N 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию») [63];
- пунктом 2 Порядка разработки и согласования специальных технических условий для разработки проектной документации на объект капитального строительства,

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.
--------------	--------------	------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	Издок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

утвержден приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 апреля 2016 года N 248/пр (зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 31.08.2016 г., регистрационный N 43505) [64];

требуется разработка специальных технических условий (СТУ).

Проектирование КριοГЗС выполнено с учётом требований разработанных и согласованных в МЧС России и Минстрое России СТУ на проектирование, в части обеспечения пожарной безопасности объекта «Строительство криогенной заправочной станции (КριοГЗС) по заправке пассажирского автомобильного транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курчатовский район, ул. Автодорожная».

1.3. Характеристика принятой технологической схемы производства

На территории КριοГЗС осуществляются следующие основные и вспомогательные технологические операции:

На первом этапе строительства:

- приём СПГ из криогенного резервуара ПЗ СПГ в криогенные резервуары модулей хранения МГЗУ;
- хранение СПГ в криогенных резервуарах модулей хранения МГЗУ и выдача СПГ в криогенные топливные баки АТС через модуль выдачи МГЗУ;
- при необходимости, предусматривается возможность аварийного слива СПГ из криогенных резервуаров модулей хранения МГЗУ в криогенный резервуар ПЗ СПГ;
- при резервировании вышедшей из строя или выведенной в ремонт МГЗУ предусмотрена выдача СПГ в криогенные топливные баки АТС посредством криогенного передвижного автомобильного газового заправщика (КριοПАГЗ);
- продувка инертным газом (азотом) технологических и сбросных трубопроводов и технологического оборудования.

На КριοГЗС предусматривается площадка для стоянки АТС, ожидающих заправку. На **первом и втором этапах** строительства предусматривается площадка на 15 стояночных мест. На **третьем этапе** предусматривается расширение площадки для стоянки АТС до 30 стояночных мест.

Технологический процесс КριοГЗС автоматизирован. КριοГЗС оборудована автоматизированной системой управления технологическим процессом (АСУ ТП), обеспечивающей:

- автоматический контроль технологических параметров и автоматизированное управление технологическим процессом и оборудованием КριοГЗС;

Взам.инв.	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

- контроль за состоянием технологического оборудования и его готовности к работе;
- отображение на экране автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора текущего состояния технологического процесса и его параметров, сообщений о событиях, предупреждений о выходе технологических параметров за допустимые пределы, аварийных сообщений о загазованности и пожаре;
- выполнение функций противоаварийной защиты (ПАЗ);
- выполнение технологической программы в соответствии с заданными алгоритмами;
- разграничение уровней доступа к автоматизированному управлению КриоГЗС;
- улучшение эргономики труда эксплуатирующего персонала;
- сбор и хранение в архиве информации о параметрах технологического процесса и аварийных ситуациях;
- формирование отчётов по запросам эксплуатирующего персонала.

Операция выдачи СПГ в криогенную топливную систему АТС автоматизирована. Вручную выполняется операция слива СПГ из ПЗ СПГ, продувка свечей инертным газом (азотом) и действия, связанные с регулярным техническим обслуживанием: осмотр, проверка герметичности арматуры и соединений трубопроводов, уборка территории и очистка оборудования от снега.

Согласно ТЗ, принятая технологическая схема КриоГЗС обеспечивает:

- приём СПГ на хранение в криогенные резервуары в объёме, максимально допустимом специальными техническими условиями (СТУ) [66] для данного участка с учётом окружающей застройки;
- обеспечение заправки пассажирского АТС СПГ с максимально необходимым расходом и требуемыми параметрами.

Принятая технологическая схема КриоГЗС обеспечивает оптимальное выполнение задач по хранению и заправке СПГ АТС и охрану окружающей среды.

1.4. Перечень технологических блоков КриоГЗС

Принятая технологическая схема КриоГЗС включает в себя следующие блоки и сооружения, обеспечивающие ведение технологического процесса.

На первом этапе строительства предусматривается:

- Модульные газозаправочные установки (МГЗУ) – 3 шт. в составе:
 - Модуль хранения СПГ с криогенным резервуаром хранения СПГ вместимостью 20 куб.м;
 - Модуль выдачи СПГ с насосом выдачи СПГ в криогенные топливные баки АТС.
- Совмещенная площадка размещения (установки) ПЗ СПГ или КриоПАГЗ – 1 шт.
- Система газосброса в составе:

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.
--------------	--------------	------------

1	1	изм.	01		07.21
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

Лист
10

- Атмосферные подогреватели сбросных паров.
- Вертикальные сбросные трубопроводы.
- Азотные рампы.
- Система управляющего воздуха в составе:
 - Блочная воздушная компрессорная станция.
 - Трубопроводы управляющего воздуха.

В соответствии с требованием п.7.4.1 свода правил СП 326.1311500.2017 [3] совмещенная площадка размещения (установки) ПЗ СПГ или КриоПАГЗ оборудуется ограждением для сбора аварийных проливов СПГ при разгерметизации криогенных сосудов ПЗ СПГ и КриоПАГЗ. Ограждение выполняется из железобетона, имеет предел огнестойкости не менее E150, и его высота принята не менее 0,3 м. Сбор полного объема пролива одного криогенного резервуара наибольшей вместимости (55 куб.м) организован через отводной подземный железобетонный канал, имеющий решётчатое покрытие и идущий от ограждения до подземного железобетонного резервуара для сбора аварийных проливов СПГ. Подземный резервуар для сбора аварийных проливов СПГ (бассейн-накопитель) имеет открытый зарешёченный верх для безопасного естественного испарения пролива СПГ. Резервуар для сбора аварийных проливов СПГ размещается в стороне от проезжей части объекта на газоне. В штатном режиме работы объекта наличие СПГ и его паров в отводном канале и резервуаре для сбора проливов не предусматривается.

Технические характеристики криогенных резервуаров, применяемых на КриоГЗС на всех этапах строительства, приведены в таблице 1.2.

Инв.№ подл.						Подп. и дата	Взам.инв.
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	ЛПА-98.005.02-ИОС6.1	
							Лист
							11

Таблица 1.2. Технические характеристики криогенных резервуаров, применяемых на КриоГЗС

№ п/п	Наименование криогенного резервуара	Количество на первом этапе	Количество на втором этапе	Количество на третьем этапе	Вместимость криогенного резервуара, куб.м	Рабочее (избыточное) давление, МПа
1.	Стационарный криогенный резервуар СПГ	-	3	3	80	1,6
2.	Криогенный резервуар в составе МГЗУ	3	3	-	20	0,8
3.	Передвижной заправщик СПГ (ПЗ СПГ)	1	1	1	55	0,8
4.	Криогенный передвижной автомобильный газовый заправщик СПГ (КриоПАГЗ)	1	1	1	20	1,6

1.5. Характеристика отдельных параметров технологического процесса

1.5.1. Описание технологической схемы

Схема технологическая принципиальная представлена графической части подраздела ЛПА-98.005.02-ИОС6.1 лист 2.

В соответствии с требованием п.3.1.1.1 СТУ [66] в генеральном плане КриоГЗС предусматривается функциональное зонирование территории. Перечень зон и их состав приведён в таблице 1.3.

Таблица 1.3. Функциональные зоны КриоГЗС и их состав

Наименование зоны	Состав зоны
Хранения СПГ	Криогенные резервуары для хранения СПГ, МГЗУ, КристоПАГЗ, криогенные насосы, трубопроводы, арматура, азотная система
Слива СПГ	Площадка размещения (установки) ПЗ СПГ, сливная колонка
Заправки транспортных средств	Криогенные топливораздаточные колонки СПГ
Газосброса	Трубы газосброса, атмосферные подогреватели сбросного газа
Служебная	Здание операторной

Име.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

Лист
12

Вспомогательная	Противопожарные резервуары, резервуар сбора ливневых стоков, септик с выгребом, комплектная трансформаторная подстанция, дизель-генераторная установка
Стоянка транспортных средств, ожидающих заправку, размещаемая на специально оборудованной открытой площадке	Транспортные средства предприятий (организаций), криогенная топливная система которых отвечает требованиям ГОСТ Р 56218-2014
Примечания: 1. Производственная зона в составе КриоГЗС не предусматривается. 2. Допускается на I этапе предусматривать совмещенную площадку размещения (установки) КриоПАГЗ или ПЗ СПГ, при выполнении дополнительных требований, указанных в СТУ. При этом одновременная установка (применение) КриоПАГЗ и ПЗ СПГ, на указанной площадке не допускается.	

Описание структуры обозначения оборудования

Все оборудования, применяемое на КриоГЗС, имеет свои уникальные для проекта обозначение и номер. Структура обозначения выглядит следующим образом **XXX А.Б.Вг**. В символах **XXX** зашифровано название самого оборудования (например, **ЕК** – емкость криогенная или **КР** – кран шаровой ручной), на место буквы **А** ставится номер очереди строительства (т.е. первый этап строительства – цифра **1**, второй этап строительства – цифра **2**), буква **Б** заменяется номером функционального блока (например, оборудованию, применяемом в обвязке МГЗУ №1, соответствует цифра **1**, если оборудование имеет общее назначение, т.е. не применяется в обвязке МГЗУ или только одного функционального блока, то ему соответствует цифра **0**), на место буквы **В** ставится порядковый номер оборудования в своем функциональном блоке, вместо буквы **г** ставится буква **а, в** или **оставляется пустым** (**а** – азотный, **в** – воздушный и **пропуск** – газовый). Например, обозначение **КР1.2.19а** означает кран шаровой ручной, находящийся на **первом** этапе строительства в трубопроводной обвязке МГЗУ **№2** с порядковым номером **19** на трубопроводе газообразного **азота**.

НА ПЕРВОМ ЭТАПЕ СТРОИТЕЛЬСТВА функционирование КриоГЗС организовано следующим образом.

Совмещенная площадка размещения (установки) ПЗ СПГ или КриоПАГЗ

На **первом этапе** СПГ поставляется на КриоГЗС передвижными заправщиками СПГ (ПЗ СПГ) и перекачивается на хранение в криогенные резервуары МГЗУ. С целью обеспечения бесперебойной работы КриоГЗС и предупреждения простоев муниципального городского транспорта (автобусов) в случае необходимости проведения ремонтных или регламентных работ на МГЗУ, проектом предусматривается заправка АТС от резервного КриоПАГЗ.

Взам.инв.	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

Для поставки СПГ на КριοГЗС должны применяться ПЗ СПГ и КριοПАГЗ, криогенные резервуары которых отвечают требованиям к двухболочечным резервуарам СПГ в соответствии с требованиями п.1.9.8 и п.1.9.9 СТУ [66], п.3.4 и п.7.2.5 свода правил [4]. ПЗ СПГ и КριοПАГЗ должны отвечать требованиям Правил промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением [54].

ПЗ СПГ или КριοПАГЗ устанавливаются на совмещенную площадку размещения (установки) (поз.5 на «Плане расположения оборудования и прокладки трубопроводов» в графической части раздела (лист 3)). На **первом этапе** проектом предусматривается единовременное присутствие на территории КριοГЗС только одного ПЗ СПГ или одного КριοПАГЗ.

Совмещенная площадка установки ПЗ СПГ или КριοПАГЗ представляет собой железобетонное основание с ограждением для сбора и локализации аварийных проливов СПГ, выполненным в соответствии с требованием п.7.4.1 свода правил [4]. Ограждение имеет предел огнестойкости не менее E150, а высота принята не менее 0,3 м. Совмещенная площадка оборудуется криостойким отводным подземным железобетонным каналом, предназначенным для отвода проливов СПГ в расположенный в стороне от площадки слива (на газоне) железобетонный резервуар сбора проливов в случае аварийной разгерметизации резервуара ПЗ СПГ или КριοПАГЗ. Отводной ж/б канал прокладывается подземно и имеет газонепроницаемое перекрытие.

Вместимость резервуара сбора проливов достаточна для приёма в себя полного объёма одного резервуара ПЗ СПГ максимальной вместимости до 55 куб.м с учётом 10% запаса или полного объёма одного резервуара КριοПАГЗ максимальной вместимости до 20 куб.м.

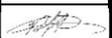
ПЗ СПГ подключается к технологической системе МГЗУ через гибкие криогенные трубопроводы (металлорукава) и стационарные криогенные трубопроводы.

Стационарный трубопровод прямой и обратной фаз СПГ прокладывается подземно в проветриваемом естественным образом непроходном канале. Для контроля утечек метана в канале предусматривается установка стационарных газоанализаторов, подключенных к системе контроля загазованности объекта.

Подземная часть трубопровода жидкой фазы СПГ выполняется в экранно-вакуумной изоляции, согласно п. 6.6.4.23 ГОСТ [4]. Надземная часть трубопроводов жидкой фазы СПГ и паровой фазы СПГ изолируется матами из аэрогеля (4 слоя по 10 мм). Подземная часть трубопровода паровой фазы СПГ не изолируется, в связи с отсутствием технологической необходимости. Непроходной подземный канал выступает в роли защитного ограждения.

ПЗ СПГ подключается гибкими криогенными металлорукавами к системе газосброса объекта (мембранный узел межстенного пространства криогенного резервуара ПЗ СПГ в соответствии с требованиями п. 3.4, п. 7.2.5 свода правил [4] и п. 3.3.3.7 СТУ [66]).

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.

1	1	изм.	01		07.21
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

Перед сливом ПЗ СПГ присоединяется к заземляющему устройству и к индивидуальной стационарной системе газосброса и остаётся присоединённым к ним всё время слива. Для этого предусматриваются устройства заземления ПЗ СПГ (УЗА). Во время операции слива СПГ из ПЗ СПГ в МГЗУ (и обратно) нахождение на территории КриоГЗС иных АТС запрещено. На время операции слива въезд на территорию КриоГЗС должен быть ограничен техническими средствами (закрытие шлагбаума или въездных ворот, выставление на въезде-выезде

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв					Лист
1	1	нов.	01		07.21	ЛПА-98.005.02-ИОС6.1	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

запрещающих знаков или плакатов). Единовременно на территории КристоЗС допускается размещать только один ПЗ СПГ.

Перед сливом из ПЗ СПГ гибкие рукава продуваются инертным газом (азотом). Для этого проектом предусматриваются места установки азотных рампы и стационарный трубопровод азота с гибкими шлангами и штуцерами с кранами.

Слив СПГ из ПЗ СПГ осуществляется криогенным насосом Р-2.1 (см. схема технологическая принципиальная газовая (лист 2)) модуля выдачи СПГ МГЗУ или методом передавливания. В случае необходимости, каждая МГЗУ обеспечивает аварийный перелив СПГ из модуля хранения МГЗУ в резервуар ПЗ СПГ либо посредством криогенного насоса, либо методом передавливания. МГЗУ имеет возможность принимать СПГ из криогенного резервуара ПЗ СПГ, оборудованного бортовым криогенным насосом.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв

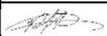
1	1	изм.	01		07.21
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв
-------------	--------------	-----------

При необходимости, перед включением криогенного насоса на слив СПГ вручную выполняется уравнивание давления в паровых областях криогенного резервуара модуля хранения СПГ, в который будет осуществляться слив, и криогенного резервуара ПЗ СПГ.

Во время проведения операции слива СПГ из ПЗ СПГ в МГЗУ контроль давления на линии нагнетания осуществляется по датчику давления РТ2.4, давление в резервуаре ПЗ по показывающему манометру, а температура среды контролируется датчиком температуры ТЕ2.6, установленном на криостате насоса ST-2.2.

1	1	изм.	01		07.21
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

Лист

16

Слив СПГ из ПЗ СПГ прекращается в одном из следующих случаев:

- при появлении кавитации в криогенном насосе;
- при достижении нижнего порога уровня СПГ в криогенном резервуаре ПЗ СПГ;
- при достижении целевого значения, сливаемого СПГ;
- при максимальном наполнении модуля хранения МГЗУ.

Сброс избыточного давления паров СПГ из сливного трубопровода при его отогреве может осуществляться как в криогенные резервуары модуля хранения СПГ, так и в систему газосброса объекта.

Учет поступаемого в МГЗУ СПГ из ПЗ СПГ осуществляется криогенным расходомером FT2.5.

Заправка АТС от КриоПАГЗ осуществляется в соответствии с техническим регламентом, разработанным изготовителем КриоПАГЗ. Сразу после установки на совмещенную площадку КриоПАГЗ присоединяется к заземляющему устройству и к индивидуальной стационарной системе газосброса и остаётся присоединённым к ним всё время нахождения на площадке. Выдача СПГ из КриоПАГЗ в криогенный топливный бак АТС осуществляется криогенным бортовым насосом КриоПАГЗ. Операция выдачи СПГ осуществляется в ручном режиме. Учёт выдаваемого СПГ осуществляется бортовыми средствами КриоПАГЗ. Для обеспечения возможности продувки гибких рукавов СПГ до и после заправки, для обдува заправочного устройства во время заправки рядом с совмещенной площадкой предусматривается установка азотных баллонных рамп с гибкими рукавами.

Единовременно на территории КриоГЗС допускается размещать только один КриоПАГЗ.

Модульные газозаправочные установки (МГЗУ)

На первом этапе приём, накопление, хранение и выдача СПГ осуществляется в криогенные резервуары МГЗУ. МГЗУ представляют из себя блочное изделие полностью заводской готовности, состоящее из двух модулей:

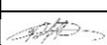
- модуля хранения СПГ;
- модуля выдачи СПГ.

Модуль хранения СПГ представляет собой стандартный 20-ти футовый танк-контейнер, криогенный резервуар которого отвечает требованиям п.3.11 свода правил [71] и п.3.4 и 7.2.5 свода правил [4].

Модуль выдачи СПГ представляет собой смонтированное внутри рамы технологическое оборудование, позволяющее осуществлять:

- приём СПГ из криогенного резервуара ПЗ СПГ;
- выдачу СПГ в криогенный топливный бак АТС;
- коммерческий учёт выдаваемого СПГ;
- автоматический контроль и управление технологическим процессом МГЗУ.

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

1	1	-	01		07.21
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

В процессе эксплуатации модуль хранения устанавливается на модуль выдачи и крепится к нему стандартными узлами twist-lock для ISO контейнеров. Модуль выдачи устанавливается на ровную подготовленную площадку (фундамент).

Криогенные резервуары модулей хранения СПГ представляют собой горизонтальные полуизотермические резервуары, имеющие в своём составе необходимую обвязку и оснащённые термоизоляционным кожухом, предназначенным для обеспечения вакуумной изоляции. Межстенное пространство резервуаров должно иметь вакуумно-перлитную, экранно-вакуумную или аналогичную изоляцию.

В соответствии с требованиями п.1.9.3, п.3.1.3 СТУ [66], требованиями п.6.3 требований пожарной безопасности [4] минимально допустимыми противопожарными расстояниями, на КриоГЗС для хранения СПГ предусматривается применение криогенных резервуаров, отвечающих требованиям к двухболочечным резервуарам в соответствии с п.3.4 и 7.2.5 требований [4].

Технологическая схема МГЗУ представлена в графической части на листе 2.

СПГ поступает из ПЗ СПГ в криогенный трубопровод модуля выдачи, а затем в криогенный резервуар модуля хранения через управляемую запорную арматуру МГЗУ.

Технологическая схема предусматривает слив СПГ из ПЗ СПГ одновременно только в резервуар одного модуля хранения.

Заполнение криогенных резервуаров модулей хранения СПГ осуществляется двумя способами: через нижнюю горловину или через верхнюю горловину (для захлаживания паровой фазы методом орошения). По умолчанию заполнение аппарата осуществляется через нижнюю горловину.

Заполнение криогенных резервуаров модулей хранения СПГ завершается при достижении максимального значения уровня жидкой фазы СПГ в резервуаре 95 %. По сигналу от датчиков уровня ЛСУ МГЗУ закрывает арматуру, расположенную на входе в модуль хранения МГЗУ.

Заполнение криогенных резервуаров МГЗУ также прекращается в следующих случаях:

- давление в резервуаре модуля хранения СПГ превышает 0,8 МПа;
- по сигналу «Пожар» централизованной системы пожарной сигнализации объекта;
- по сигналу датчиков централизованной системы обнаружения горючих газов и паров объекта (по достижению предельно допустимого значения).

Криогенные резервуары модулей хранения СПГ защищены от превышения допустимого значения избыточного давления во внутреннем (рабочем) сосуде предохранительными клапанами, присоединёнными к индивидуальной системе газосброса объекта. Предохранительные клапаны дублируют друг друга; выбор рабочих предохранительных клапанов осуществляется переключающими кранами.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.
--------------	--------------	------------

1	1	-	01		07.21
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

Межстенное пространство между стенкой внутреннего сосуда и наружным теплоизоляционным защитным кожухом оборудовано мембранными предохранителями, обеспечивающими в штатном (неаварийном) режиме удержание вакуума в межстенном пространстве, а в случае разгерметизации внутреннего сосуда свободный сброс паров СПГ из указанного пространства в систему газосброса объекта. Пропускная способность мембранных предохранителей определяется конструкторскими расчётами на стадии разработки конструкторской документации на криогенный резервуар МГЗУ.

Выдача СПГ из криогенного резервуара модуля хранения в топливные баки АТС осуществляется через криогенный насос Р-2.1 модуля выдачи. При необходимости повышения давления в паровом пространстве внутреннего сосуда в составе МГЗУ должен предусматриваться испаритель наддува и регулятор давления. В технологической схеме МГЗУ предусматривается возврат паров СПГ из криогенного топливного бака АТС в криогенный резервуар модуля хранения.

Для учёта выдаваемого СПГ и возвращаемых паров в составе модуля выдачи предусматриваются два криогенных расходомера – на прямой и обратной линиях.

Всё время работы ЛСУ МГЗУ контролирует давление в криогенном резервуаре модуля хранения СПГ датчиками давления и уровень СПГ в резервуарах датчиками уровня.

Резервуары хранения СПГ должны быть оборудованы датчиками вакуума межстенного пространства, а также патрубками с запорной арматурой для отбора проб. В случае повышения давления в вакуумной полости (межстенном пространстве) криогенных резервуаров предусматривается выдача ЛСУ МГЗУ аварийного сигнала в АСУ ТП с отображением сообщения на экране АРМ оператора, автоматический останов работы МГЗУ и автоматический перевод запорной арматуры в безопасный режим (закрытие всех управляемых кранов). При потере изолирующей способности межстенного пространства, при условиях отсутствия пролива СПГ и отсутствии нарушения конструктивной целостности криогенного резервуара модуля хранения СПГ, для сохранения запаса СПГ допускается осуществлять аварийное опорожнение резервуара модуля хранения СПГ в ПЗ СПГ используя криогенный насос модуля выдачи.

Аварийное опорожнение криогенных резервуаров модулей хранения СПГ в ПЗ СПГ при необходимости предусматривается осуществлять методом передавливания.

Система газосброса

В соответствии с требованием п.3.3.1.11 СТУ и п.7.5.1 свода правил [4] в технологической схеме КриоГЗС **первого этапа** предусматривается организованный и безопасный сброс горючих газов через индивидуальные системы газосброса.

Технологический процесс КриоГЗС не предусматривает постоянных сбросов горючих газов в атмосферу. Сброс горючих газов возможен в следующих случаях:

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

- при периодическом стравливании газов и паров, связанном с установкой, заменой, техническим обслуживанием и ремонтом оборудования;
- при аварийных сбросах (например, при срабатывании устройств аварийного сброса, предохранительных клапанов, при ручном стравливании), а также при освобождении технологических блоков, установок и отдельного технологического оборудования от газов и паров в аварийных ситуациях автоматически или с применением дистанционно управляемой (из операторной) запорной арматуры.

В соответствии с требованием п.7.5.3 свода правил [4], на КристоГЗС предусматривается сброс только «тёплых» паров СПГ с плотностью не более 0,8 по отношению к воздуху. Для этого на сбросных трубопроводах предусматриваются атмосферные подогреватели сбрасываемых паров.

Выпуск паров СПГ в атмосферу реализован путем их дренажа и безопасного рассеивания в атмосфере через газосбросную трубу (свечу) без сжигания.

Пропускная способность системы газосброса рассчитана с учётом требований ГОСТ [5].

Сбросные трубопроводы (свечи) располагаются на открытой площадке; высота сбросных трубопроводов не менее 6 м от уровня земли.

Для выполнения требования п.7.5.7 [4] для предупреждения образования в системе газосброса взрывоопасной смеси предусматривается возможность продувки сбросных трубопроводов инертным газом (азотом). Для выполнения продувок в сбросных трубопроводах предусмотрены штуцеры с запорной арматурой и присоединённым к ним стационарным трубопроводом подачи азота. Продувка инертным газом (азотом) исключает попадание воздуха в сбросные трубопроводы и образование взрывоопасной смеси природного газа с воздухом.

Система управляющего воздуха

Технологической схемой КристоГЗС предусматривается:

- использование воздуха в качестве управляющей среды для приведения в действие пневматических приводов управляемой запорной арматуры;
- использование воздуха для обдува горловин баков автобусов от ледяного налета.

В качестве источника воздуха предусматривается применение воздушной станции.

Производительность станции рассчитана для ее применения либо на первом этапе строительства, либо на третьем. Совместное использование воздушной станции несколькими этапами не предусмотрено.

Принципиально в состав воздушной станции входит следующее оборудование:

- система подготовки сжатого воздуха;
- компрессорная установка;
- воздушный ресивер.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

Система подготовки воздуха условно состоит из двух или более очистных установок, например:

- сепаратор-влагоотделитель;
- осушитель адсорбционный.

Система подготовки воздуха обеспечивает очистку сжатого воздуха до 1-ого класса загрязненности по ГОСТ 17433-80.

Для снабжения станции воздухом в период пикового потребления и для снижения нагрузки на компрессорную установку в связи с частыми запусками/остановками предусмотрен воздушный ресивер объемом не менее 400 л.

Воздушная станция присоединяется через стационарный трубопровод воздуха к каждой МГЗУ. С целью обеспечения безопасной работы КриоГЗС около каждой МГЗУ на трубопроводе управляющего воздуха устанавливается датчики давления, которые обеспечивают автоматический контроль давления управляющего воздуха в трубопроводе. В случае снижения давления воздуха ниже значения аварийной уставки, АСУ ТП КриоГЗС производит аварийную остановку КриоГЗС.

Азотная система

Технологической схемой КриоТЗП предусматривается:

- использование азота для продувок (инертизации) технологического оборудования, технологических и сбросных трубопроводов;
- использование азота в качестве управляющей среды для приведения в действие пневматических приводов управляемой запорной арматуры в случае неисправности воздушной системы.

В качестве источника азота предусматривается применение разрядных баллонных рампы. Они устанавливаются на специальные места установки и вмещают по 2 рампы. Азотные рампы присоединяются через стационарный трубопровод азота к трубопроводу управляющего воздуха и сбросному трубопроводу. В случае неисправности воздушной станции, МГЗУ отключается от трубопровода управляющего воздуха и подключается к трубопроводу азота посредством переключения шаровых кранов.

Трубопроводы системы газосброса имеют патрубки с запорно-невозвратными клапанами для осуществления их продувки азотом. Подвод азота к клапанам предусматривается стационарным трубопроводом азота. Места расположения клапанов выбраны с условием исключения образования в трубопроводах закрытых полостей (карманов), в которых после продувки может оставаться горючий газ.

Продувки технологического оборудования и трубопроводов системы газосброса осуществляются вручную.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

1.5.2. Характеристика технологических блоков КриоГЗС

Выбор изготовителя и поставщика технологического оборудования осуществляется заказчиком путём проведения открытого конкурса. Предусматриваемое проектом технологическое оборудование, трубопроводы и запорная арматура должны отвечать установленным ниже требованиям. Для организации процедуры конкурсных торгов разработаны опросные листы на технологическое оборудование, которые представлены в прилагаемых к настоящему разделу документах.

На **ПЕРВОМ этапе строительства** предусматривается следующее технологическое оборудование:

МГЗУ (модульная газозаправочная установка)

МГЗУ предназначены для приёма, хранения и выдачи СПГ в топливные баки потребителей. МГЗУ представляет из себя блочно-модульное изделие, состоящее из:

- модуля хранения СПГ;
- модуля выдачи СПГ.

Модуль хранения СПГ представляет собой стандартный 20-ти футовый танк-контейнер, криогенный резервуар которого отвечает требованиям п.3.11 свода правил [71] и п.3.4 и 7.2.5 свода правил [4].

Модуль выдачи СПГ представляет собой смонтированное внутри рамы технологическое оборудование, позволяющее осуществлять:

- приём СПГ из криогенного резервуара ПЗ СПГ;
- выдачу СПГ в криогенный топливный бак АТС;
- коммерческий учёт выдаваемого СПГ;
- автоматический контроль и управление технологическим процессом МГЗУ.

В процессе эксплуатации модуль хранения устанавливается на модуль выдачи и крепится к нему стандартными узлами twist-lock для ISO контейнеров. Модуль выдачи устанавливается на ровную подготовленную площадку (фундамент).

МГЗУ должны отвечать требованиям «Технического задания на модульную газозаправочную установку с резервуаром 20 м³». ТЗ представлено в прилагаемых документах.

Основные технические характеристики МГЗУ приведены в таблице 1.4.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.							Лист
									22
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЛПА-98.005.02-ИОС6.1			

Таблица 1.4. Основные технические характеристики МГЗУ

Наименование параметра	Показатель
Тип исполнения модуля хранения	интермодальный ISO контейнер цистерна 20 фут
Среда	СПГ
Вместимость резервуара модуля хранения, куб.м, не менее	20
Рабочее давление (избыточное), МПа, не более	0,8
Требования к конструкции криогенного резервуара	отвечающий требованиям к двухболоочечным резервуарам в соответствии с п.3.4 и п.7.2.5 свода правил СП 326.1311500.2017
Материал внутреннего сосуда	нержавеющая сталь
Материал внешнего сосуда	нержавеющая сталь
Тип изоляции	экранно-вакуумная, многослойная
Коэффициент испарения	0.2% LIN за 24 часа (внешние условия: 100кПа, 15°C)
Бездренажное время хранения (согласно IMDG), сут., не менее	60
Количество постов выдачи СПГ, шт.	1
Тип насоса выдачи	криогенный центробежный погружной
Привод насоса	электрический, 380В, 50Гц; исполнение взрывобезопасное
Диапазон давлений подпора насоса (избыточное), бар	5-12
Производительность насоса, л/мин., не менее	180
Напор насоса, м, не менее	220
Регулирование расхода насоса	автоматическое, при помощи частотного регулятора электропривода насоса

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.							Лист
			ЛПА-98.005.02-ИОС6.1						23
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата				

Система выдачи СПГ в криогенные топливные баки потребителей	Однорукавная, с периодическим возвратом паровой фазы СПГ. Возврат паровой фазы СПГ как по отдельной линии возврата паров из топливного бака СПГ потребителя (присоединение при необходимости), так и обратным ходом по линии подачи СПГ («система Вольво»). Выбор способа «Классический/Вольво» – по нажатию кнопки.
Система подготовки СПГ	Подогрев (сатурация) СПГ “на лету”, для каждого поста отдельная. Повышение равновесного давления продукта до значения 8 бар (изб). Выбор состояния “Сатурированный 8 бар” / “Как в хранилище” – по нажатию кнопки. Расчетный расход – 150 л/мин на каждом посту заправки;
Тип системы учета	Коммерческий учёт, с выдачей фискального чека.
Способ измерения выдаваемого СПГ	Массовый расходомер, тип - Кориолисов, с температурной коррекцией.
Средства автоматизации	Автономная локальная система управления, с возможностью выдачи технологических параметров и аварийных сигналов в автоматику верхнего уровня.

Система газосброса

Система газосброса предназначена для сбора паров СПГ от предохранительных и мембранных клапанов и дублирующих их ручных кранов технологических объектов КриоГЗС, их подогрев для обеспечения плотности не более 0,8 по отношению к воздуху и централизованный безопасный выпуск в атмосферу, путем их дренажа через газосбросную трубу (свечу) вертикально вверх без сжигания.

Система газосброса **первого этапа** предусматривается в виде четырех индивидуальных блочных атмосферных подогревателей, устанавливаемых у каждой МГЗУ и совмещенной площадки расположения КриоПАГЗ и ПЗ СПГ, обеспечивающих необходимую плотность паров СПГ, трубопроводов, соединяющих МГЗУ, резервуары ПЗ и КриоПАГЗ с атмосферными подогревателями и вертикальных сбросных трубопроводов, с установленными на них оголовками

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.
--------------	--------------	------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

и огнепреградителями по ГОСТ Р 53323-2009 [78] в соответствии с требованием ГОСТ Р 55892-2013 [4]. Пропускная способность системы газосброса рассчитана с учётом требований ГОСТ Р 55892-2013 [4].

Сбросные трубопроводы (свечи) располагаются на открытой площадке; высота сбросных трубопроводов не менее 6 м от уровня земли.

Основные технические параметры атмосферных подогревателей сбросных паров И1.1.1 – И1.3.1 приведены в таблице 1.5. Расчет габаритов атмосферных подогревателей сбросных паров был произведен на основании результатов расчета расходов сбросных газов (см. приложение к опросному листу ОЛ-98.005.02-1-ОЛ.3).

Основные технические параметры атмосферного подогревателя сбросных паров И1.0.1 приведены в таблице 1.6.

Таблица 1.5. Основные технические параметры атмосферных подогревателей сбросных паров И1.1.1 – И1.3.1

Наименование параметра	Показатель
Количество, шт.	3
Вид конструктивного исполнения	блочное на раме для установки на фундаменте
Рабочее давление, МПа, не более	0,92
Производительность по метану, кг/с	См. приложение к опросному листу ОЛ-98.005.02-1-ОЛ.3
Допустимая сейсмичность, баллов	6
Режим работы	Аварийный сброс пара и жидкости
Рабочая среда	природный газ (паровая и жидкая фаза)
Температура среды на входе, °С	«минус» 135
Температура среды на выходе, °С	Обеспечить выход паров с относительной плотностью по воздуху не более 0,8 при любой возможной температуре окружающей среды
Тип присоединения к внешним трубопроводам	фланцевое
Диаметр подводящих патрубков, мм	80

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.							Лист
			ЛПА-98.005.02-ИОС6.1						25
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата				

Таблица 1.6. Основные технические параметры атмосферного подогревателя сбросных паров И1.0.1

Наименование параметра	Показатель
Вид конструктивного исполнения	блочное на раме для установки на фундаменте
Рабочее давление, МПа, абс., не более	0,92
Производительность по метану, кг/с	0,221
Допустимая сейсмичность, баллов	6
Режим работы	Аварийный сброс пара
Рабочая среда	природный газ (паровая и жидкая фаза)
Температура среды на входе, °С	«минус» 135
Температура среды на выходе, °С	Обеспечить выход паров с относительной плотностью по воздуху не более 0,8 при любой возможной температуре окружающей среды
Тип присоединения к внешним трубопроводам	фланцевое
Диаметр подводящих патрубков, мм	100

Азотная система

Азотная система предназначена для обеспечения КриоГЗС газообразным азотом. В состав азотной системы входит:

- азотные рампы (с регулятором давления и манометрами для визуального контроля давления в рампе);
- трубопровод подачи азота;
- запорно-регулирующая арматура;
- КИП.

На **первом этапе** предусматриваются места под установку по две рампы в непосредственной близости от каждой МГЗУ и совмещенной площадки для установки КриоПАГЗ и ПЗ СПГ.

Основные технические характеристики азотной системы первого этапа приведены в таблице 1.7.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

Лист

26

Таблица 1.7. Основные технические характеристики азотной системы первого этапа

Наименование параметра	Показатель
Рабочее давление в системе, МПа	0,25-0,1
Объем подключаемых баллонов, л.	40
Рабочее давление в баллоне, кгс/см ²	150
Чистота азота	Технический 1 сорта по ГОСТ 9293-74
Количество баллонов в рампе, шт.	6

Система управляющего воздуха

Система управляющего воздуха предназначена для обеспечения КристоГЗС сжатым воздухом для приведения в действие пневматических приводов управляемой запорной арматуры, а также для осуществления обдува горловин автобусов от ледяного налета. В состав азотной системы входит:

- воздушная станция в составе:
 - система подготовки сжатого воздуха
 - компрессорная установка;
 - воздушный ресивер;
- трубопровод подачи управляющего воздуха;
- запорно-регулирующая арматура;
- КИП.

Проектом предусмотрено применение воздушной станции также и последующих этапах строительства. Производительность станции рассчитана для ее применения либо на первом этапе строительства, либо на третьем. **Совместное использование** воздушной станции несколькими этапами **не предусмотрено**. Опросный лист на воздушную станцию ОЛ.98.005.02-1-ОЛ.7 и вариант возможной станции с технико-коммерческим предложением представлены в прилагаемых документах.

Основные технические характеристики системы управляющего воздуха приведены в таблице 1.8.

Инв. № подл.						Подп. и дата	Взам. инв.
Изм.	Кол. уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	ЛПА-98.005.02-ИОС6.1	
						Лист	27

Таблица 1.8. Основные технические характеристики воздушной системы первого этапа

Наименование параметра	Показатель
Давление сжатого воздуха, избыточное, МПа	0,45...1
Расход воздуха, Нм ³ /мин,	Не менее 0,21
Электрическая мощность всей станции, кВт	Не более 15
Источник энергообеспечения, напряжение, частота (если автономный указать марку)	400 В, 50 Гц
Требование к работе компрессорных установок: - режим работы, - необходимость резерва, - коэффициент резервирования.	– ежедневный, круглогодичный; – нет; – нет.
Потребители сжатого воздуха:	Пневмоприводы
Протяженность технологической линии, м	100
Условный проход трубопровода Ду, мм	25
Температура окружающего воздуха, °С: верхний предел нижний предел	+40 -40
Запыленность воздуха на месте эксплуатации, мг/м ³	Не более 0,15
Показатели качества сжатого воздуха:	
Класс по ГОСТ 17433-80 или ГОСТ Р ИСО 8573-1-2005	Класс загрязнённости 1 по ГОСТ 17433-80
Размер твёрдой частицы, не более, мкм	5
Остаточное содержание масла, мг/м ³	Не более 0,01
Требуемая точка росы, °С	-50

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.

Изм.	Кол. уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

2. Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд

Основными ресурсами для технологических нужд КриоГЗС являются:

- газ природный сжиженный;
- азот газообразный технический;
- воздух очищенный и осушенный;
- электроэнергия.

Для нормального функционирования КриоГЗС необходимо обеспечить бесперебойное электроснабжение электрооборудования, заземление, освещение и молниезащиту, работу пожарной сигнализации и связи, теплоснабжение, водоснабжение, пожаротушение и пожарную защиту, наличие запаса запасных частей, инструмента и принадлежностей в соответствии с требованиями изготовителей оборудования.

2.1.1. Газ природный сжиженный

Газ горючий природный сжиженный, поступающий на КриоГЗС в качестве сырья, должен соответствовать требованиям ГОСТ 56021-2014 [6], **марка Б** (сжиженный природный горючий газ, используемый в качестве топлива для энергетических установок).

Физико-химические показатели СПГ приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Физико-химические показатели газа горючего природного сжиженного по ГОСТ 56021-2014, марка Б

Наименование показателя	Значение	Метод анализа или измерения
Компонентный состав, молярная доля, %	определение обязательно	по ГОСТ 31371.1 - ГОСТ 31371.7 [20]
Область значений числа Воббе (высшего) при стандартных условиях, МДж/куб.м	Не нормируется	по ГОСТ 31369 [21]
Низшая теплота сгорания при стандартных условиях, МДж/куб.м, не менее	От 31,8 до 36,8	по ГОСТ 31369 [21]
Молярная доля метана, %, не менее	80,0	по ГОСТ 31371.1 - ГОСТ 31371.7 [20]
Молярная доля азота, %, не более	5,0	
Молярная доля диоксида углерода, %, не более	0,015	
Молярная доля кислорода, %, не более	0,020	

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.

1	2	изм.	01		07.21
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

Массовая концентрация сероводорода, г/куб.м, не более	0,020	по п.8.4 ГОСТ 56021-2014 [6]
Массовая концентрация меркаптановой серы, г/куб.м, не более	0,036	по п.8.4 ГОСТ 56021-2014 [6]
Расчетное октановое число (по моторному методу), не менее	105	по ГОСТ 27577

СПГ является криогенной жидкостью без цвета и запаха, имеющий при атмосферном давлении температуру от 100 К до 115 К (от минус 173°С до минус 158 °С), при попадании на незащищенные участки тела человека СПГ испаряется и вызывает обморожение кожи. СПГ не токсичен и не агрессивен.

По степени воздействия на организм человека пары СПГ относят к веществам 4-го класса опасности в соответствии с классификацией по ГОСТ 12.1.007 [15]. Накопление паров СПГ вызывает кислородную недостаточность и удушье. Содержание кислорода в воздухе рабочей зоны должно быть не менее 19 % об. Пары СПГ образуют с воздухом взрывоопасные смеси. Категория взрывоопасности и группа взрывоопасных смесей для смеси паров СПГ с воздухом – IIA и T1 в соответствии с требованиями ГОСТ 30852.5-2002 (МЭК 60079-4:1975) [15], концентрационные пределы воспламенения (по метану) в смеси с воздухом в объемных процентах: нижний – 4,4, верхний – 17,0, температура самовоспламенения (по метану) – 537 °С в соответствии с требованиями ГОСТ 30852.19-2002 (МЭК 60079-20:1996) [16].

2.1.2. Азот газообразный технический

Азот газообразный технический применяется на КριοГЗС для:

- продувки сбросных трубопроводов во время работы КριοГЗС;
- продувки технологических трубопроводов и технологического оборудования перед пуском КριοГЗС в работу;
- продувки гибких **металлорукавов** перед сливом СПГ из резервуара ПЗ СПГ;
- продувки технологических трубопроводов и технологического оборудования перед и после ремонта и технического обслуживания;
- наполнения технологических трубопроводов и технологического оборудования для длительного хранения (консервации) объекта при необходимости.

На КριοГЗС предусматривается применение азота марки «технический 1-й сорт» по ГОСТ 9293-74 [17].

Физико-химические показатели азота газообразного технического приведены в таблице 2.2.

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

1	2	изм.	01		07.21
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

Лист
30

Таблица 2.2. Физико-химические показатели азота газообразного технического 1-го сорта по ГОСТ 9293-74

Наименование показателя	Норма
Объемная доля азота, %, не менее	99,6
Объемная доля кислорода, %, не более	0,4
Объемная доля водяного пара в газообразном азоте, %, не более	0,009
Содержание масла в газообразном азоте	выдерживает испытание по п. 3.7 по ГОСТ 9293-74
Объемная доля водорода, %, не более	не нормируется
Объемная доля суммы углеродсодержащих соединений в пересчете на CH ₄ , %, не более	не нормируется

Газообразный азот не оказывает опасного влияния на окружающую среду. Нетоксичен, но дыхание в среде с содержанием кислорода менее 19 % об. опасно для жизни.

Газообразный азот - инертный газ без цвета и запаха плотностью 1,25046 кг/куб.м при 0 °С и давлении 101,3 кПа.

2.1.3. Воздух очищенный и осушенный

Воздух очищенный и осушенный применяется на КριοГЗС для:

- управления запорной арматурой с пневматическим приводом;
- обдува горловин заправочных баков автобусов от ледяного налета.

На КριοГЗС предусматривается применение сжатого воздуха 1 класса загрязненности по ГОСТ 17433-80 [66].

Физико-химические показатели сжатого воздуха приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3. Физико-химические показатели сжатого воздуха 1 класса загрязненности по ГОСТ 17433-80

Наименование показателя	Норма
Размер твердой частицы, мкм, не более	5
Содержание посторонних примесей, мг/м ³ , не более:	
Твердые частицы	1
Вода (в жидком состоянии)	Не допускается
Масла (в жидком состоянии)	Не допускается
Точка россы, °С	ниже минимальной рабочей температуры не менее, чем на 10К (10 °С)

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Издок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

В сжатом воздухе независимо от класса загрязненности допускаются только следы кислот и щелочей.

2.1.4. Электроэнергия

КриогЗС относится к потребителям III категории надёжности электроснабжения по ПУЭ [18].

Потребителями электроэнергии III категории **на I этапе** КриогЗС являются:

- модульная газозаправочная установка (МГЗУ).

Отдельные потребители относятся к I категории и особой I категории электроснабжения.

Данными потребителями **на I этапе** КриогЗС являются:

- АСУ ТП КриогЗС, включая оборудование для реализации функций ПАЗ;
- система обнаружения горючих газов и паров.

Общая расчетная потребляемая мощность технологического оборудования **на I этапе** КриогЗС составляет не более 93 кВт. Таблица потребителей представлена в приложении.

2.1.5. Расходные показатели

В таблице 2.4 приведены расходные показатели ресурсов, потребляемых КриогЗС.

Таблица 2.4. Годовые расходные показатели основных видов ресурсов КриогЗС

Наименование показателя	Ед.изм.	Количество, не более
Первый этап строительства		
Газ природный сжиженный	тыс. куб.м/год	13,69
Азот газообразный технический	тыс.норм.куб.м/год	33,4
Воздух очищенный и осушенный	тыс.норм.куб.м/год	90,5
Электроэнергия	МВт*ч/год	819,5

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.							Лист
			ЛПА-98.005.02-ИОС6.1						32
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата				

3. Описание источников поступления сырья и материалов

3.1. Газ природный сжиженный

Снабжение КристоГЗС сжиженным природным газом предусматривается выполнять собственными силами заказчика с завода по производству СПГ, расположенного в г. Магнитогорск, или других альтернативных источников.

Доставка СПГ осуществляется ПЗ СПГ по существующим автодорогам и через предусмотренную проектом совмещенную площадку установки ПЗ СПГ. На первом этапе учёт поступающего на КристоГЗС СПГ, учёт отпущенного СПГ и возвращенной паровой фазы с помощью криогенных массовых расходомеров, входящих в состав МГЗУ.

Доставка СПГ осуществляется по заявкам, которые формирует персонал, эксплуатирующий КристоГЗС, когда оставшегося в резервуарах хранения уровня СПГ достаточно для обеспечения выдачи природного газа на время, необходимое для доставки СПГ до КристоГЗС из г. Магнитогорск.

СПГ поступает на КристоГЗС с паспортом качества и дополнительных отборов проб при приёме СПГ не предусматривается.

3.2. Азот газообразный технический

Азот технический газообразный доставляется на КристоГЗС в разрядных заправляемых рамах, производство технического газообразного азота на территории КристоГЗС не предусматривается.

На территории КристоГЗС должна быть предусмотрена площадка для размещения заполненных азотных рам для своевременной замены опустевших азотных рам, подключенных к азотной системе.

3.3. Воздух очищенный и осушенный

Воздух очищенный и осушенный производится на территории КристоГЗС посредством воздушной компрессорной станции блочного исполнения.

3.4. Электроэнергия

В качестве источника электроснабжения КристоГЗС принимаются ВРУ-0,4 кВ, расположенное на территории КристоГЗС. Максимальная мощность присоединяемых энергопринимающих устройств составляет 150 кВт. Категория надёжности III (третья). Класс напряжения электрических сетей 0,4 кВ.

В качестве резервного источника электроснабжения предусматривается дизель-генераторная установка (ДГУ).

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.							Лист
			ЛПА-98.005.02-ИОС6.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата				

Для обеспечения особой группы I категории надежности электроснабжения АСУ ТП КривоГЗС (включая оборудование для реализации функций ПАЗ), системы обнаружения горючих газов и паров, устройства заземления ПЗ предусматривается применение источника бесперебойного питания (ИБП), входящего в состав оборудования АСУ ТП КривоГЗС.

Электроснабжение противопожарных систем, потребителей системы охранной сигнализации и видеонаблюдения, потребителей аварийного освещения помещений и аварийного наружного освещения территории резервируется собственными источниками бесперебойного питания и рассматривается в соответствующих разделах проектной документации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.							Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЛПА-98.005.02-ИОС6.1			

4. Описание требований к параметрам и качественным характеристикам продукции

Продукцией КристоГЗС является сжиженный природный газ, соответствующий требованиям ГОСТ 56021-2014 [6], марка Б (сжиженный природный горючий газ, используемый в качестве топлива для двигателей внутреннего сгорания).

Физико-химические показатели СПГ приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1. Физико-химические показатели газа горючего природного сжиженного по ГОСТ 56021-2014, марка Б

Наименование показателя	Значение	Метод анализа или измерения
Компонентный состав, молярная доля, %	определение обязательно	по ГОСТ 31371.1 - ГОСТ 31371.7 [20]
Область значений числа Воббе (высшего) при стандартных условиях, МДж/куб.м	Не нормируется	по ГОСТ 31369 [21]
Низшая теплота сгорания при стандартных условиях, МДж/куб.м, не менее	От 31,8 до 36,8	по ГОСТ 31369 [21]
Молярная доля метана, %, не менее	80,0	по ГОСТ 31371.1 - ГОСТ 31371.7 [20]
Молярная доля азота, %, не более	5,0	
Молярная доля диоксида углерода, %, не более	0,015	
Молярная доля кислорода, %, не более	0,020	
Массовая концентрация сероводорода, г/куб.м, не более	0,020	по п.8.4 ГОСТ 56021-2014 [6]
Массовая концентрация меркаптановой серы, г/куб.м, не более	0,036	по п.8.4 ГОСТ 56021-2014 [6]
Расчетное октановое число (по моторному методу), не менее	105	по ГОСТ 27577

СПГ является криогенной жидкостью без цвета и запаха, имеющий при атмосферном давлении температуру от 100 К до 115 К (от минус 173°С до минус 158 °С), при попадании на незащищенные участки тела человека СПГ испаряется и вызывает обморожение кожи. СПГ не токсичен и не агрессивен.

По степени воздействия на организм человека пары СПГ относят к веществам 4-го класса опасности в соответствии с классификацией по ГОСТ 12.1.007 [15]. Накопление паров СПГ

Изм. № подл. Подп. и дата Взам. инв.

1	4	изм.	01		07.21
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

вызывает кислородную недостаточность и удушье. Содержание кислорода в воздухе рабочей зоны должно быть не менее 19 % об. Пары СПГ образуют с воздухом взрывоопасные смеси. Категория взрывоопасности и группа взрывоопасных смесей для смеси паров СПГ с воздухом – IIA и T1 в соответствии с требованиями ГОСТ 30852.5-2002 (МЭК 60079-4:1975) [15], концентрационные пределы воспламенения (по метану) в смеси с воздухом в объемных процентах: нижний – 4,4, верхний – 17,0, температура самовоспламенения (по метану) – 537 °С в соответствии с требованиями ГОСТ 30852.19-2002 (МЭК 60079-20:1996) [16].

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.							Лист
									36
Изм.	Кол. уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	ЛПА-98.005.02-ИОС6.1			

5. Обоснование показателей и характеристик, принятых технологических процессов и оборудования

5.1. Обоснование выбора площадки строительства

Выбор площадки для строительства КриогЗС осуществлён, исходя из следующих требований:

- минимальное расстояние от КриогЗС до стоянки автобусов автотранспортного предприятия с целью обеспечения минимальных потерь времени на заправку перед выходом автобусов на маршрут;
- размещение зданий, сооружений и наружных установок КриогЗС на безопасных расстояниях от существующих зданий и сооружений, не относящихся к объекту;
- расположение КриогЗС вблизи существующих автомобильных дорог, обеспечивающих возможность проезда ПЗ СПГ, КриогПАГЗ и заправляемых автобусов.

5.2. Обоснование характеристик принятого технологического оборудования

Выбор технологического оборудования, арматуры и трубопроводов, применяемых на КриогЗС выполнен в соответствии с ТЗ, с учётом плана производимых заправок АТС СПГ и с учетом особенностей технологического процесса, требований действующих нормативных документов Российской Федерации.

Учитывая специфику технологических процессов, применяемых для заправки АТС СПГ, в проекте предусматриваются аппараты, разрабатываемые по индивидуальной конструкторской документации. Технологические блоки выбраны на основании результатов тепломеханических расчетов, выполненных изготовителем оборудования.

Для разработки конструкторской документации и для изготовления технологического оборудования в составе проекта разработаны опросные листы, в которых указаны основные технические характеристики оборудования, расчетные параметры, требования к его изготовлению и размещению на участке капитального строительства.

Проектной документацией на строительство КриогЗС предусмотрено использование нового оборудования отечественного и иностранного производства. При выборе материалов для изготовления сосудов и аппаратов учтено расчетное давление, температура стенки, химический состав и характер среды, технологические свойства и коррозионная стойкость материалов.

Для сосудов и аппаратов, устанавливаемых на открытой площадке при выборе материалов также учтены:

Взам.инв.	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

Лист
37

- абсолютная минимальная температура наружного воздуха района строительства по СП 131.13330.2012 [19], если температура стенки сосуда, находящегося под давлением, может стать отрицательной от воздействия окружающего воздуха;
- средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки данного района с обеспеченностью 0,98 по СП 131.13330.2012 [19], если температура стенки сосуда, находящегося под давлением, положительная.

На все основное и вспомогательное технологическое оборудование разработаны опросные листы, представленные в прилагаемых документах.

5.3. Технологические трубопроводы

Технологические трубопроводы спроектированы с учётом требований руководства по безопасности [8], стандарта ассоциации [10], ГОСТ 32569-2013 [9], ГОСТ Р 55892-2013 [4], свода правил [4].

В целях обеспечения надежной работы КриоГЗС в течение назначенного срока службы материалы, применяемые для изготовления трубопроводов, выбираются с учетом заданных условий эксплуатации:

- состава и характера рабочей среды;
- расчетного давления;
- минимальной отрицательной и максимальной расчетной температуры;
- температуры окружающего воздуха.

Проектом предусматривается выполнение теплоизоляции технологических трубопроводов. Трубопроводы жидкой фазы СПГ предусматриваются в вакуумной или не вакуумной теплоизоляции.

Все криогенные трубопроводы выполняются из нержавеющей стали со сварными соединениями. В местах присоединения трубопроводов к технологическому оборудованию и запорной арматуре предусматриваются фланцевые или сварные соединения.

Криогенные трубопроводы должны быть выполнены с уклонами, обеспечивающими опорожнение их при остановке. Уклоны трубопроводов должны составлять не менее 0,2% в сторону опорожнения.

В начальных и конечных точках трубопроводов предусмотрены штуцеры с запорной арматурой для продувки их инертным газом.

Выбор толщины стенки труб произведен в соответствии с требованиями СП 33.13330.2012 [11] и ГОСТ 32388-2013 [12]. Выбранная толщина стенки обеспечивает прочность трубопровода во всех режимах работы КриоГЗС.

Технологические трубопроводы прокладываются над землёй **на опорах** и подземно в непроходных каналах.

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

1	1	изм.	01		07.21
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

Расстояние между осями смежных трубопроводов должно быть не меньше, чем указано в таблице Е.1 приложения Е [10]. Расстояние Б определяется суммированием табличных размеров b_i , где $b_i = b_1, b_2, \dots, b_8$, b_i для каждого типоразмера труб составляет:

- для трубы DN100 без фланцев - 80 мм
- для трубы DN80 без фланцев - 70 мм;
- для трубы DN25 без фланцев - 40 мм;
- для трубы DN15 без фланцев - 30 мм.

5.4. Запорная и предохранительная арматура

В соответствии с п.3.3.1.8 СТУ [66] проектом предусмотрено применение арматуры с герметичностью затвора не ниже класса А по ГОСТ 9544-2015 [13].

Климатическое исполнение арматуры и приводов принято с учетом абсолютной минимальной температуры окружающего воздуха «У1».

Материал для трубопроводной арматуры, применяемой для технологических сред с температурой не ниже минус 70 °С - сталь 09Г2С, на средах с криогенными температурами (ниже минус 70 °С) - сталь 08Х18Н12Т или 12Х18Н10Т.

Применяемая на объекте управляемая трубопроводная арматура предусматривается во взрывозащищенном исполнении для всех категорий и групп взрывоопасных смесей, которые могут образоваться на КриоГЗС.

В качестве основного вида запорной арматуры предполагается применить полнопроходные шаровые краны с ручным и дистанционным управлением, обеспечивающие достаточную герметичность в затворе, должное быстродействие и удобство использования.

Для защиты технологического оборудования и трубопроводов от превышения в них давления выше расчетного предусмотрена установка предохранительных клапанов.

Трубопроводная арматура должна поставляться проверенной и испытанной, в полном заводском комплекте. Арматура должна комплектоваться эксплуатационной документацией, паспортом, техническим описанием и руководством по эксплуатации. На арматуре должно быть инвентаризационный номер.

В технической документации на арматуру поставщик должен указывать условия и требования безопасной эксплуатации, методику проведения контрольных испытаний, ресурс и срок эксплуатации, порядок технического обслуживания, ремонта и отбраковки.

Вся арматура предусматривается к размещению в местах, удобных для монтажа, ремонта и обслуживания.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам.инв.
--------------	--------------	-----------

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недоп.	Подп.	Дата

Предусматриваемая проектом запорная арматура должна соответствовать требованиям технических условий на изготовление, стандартам на поставку, иметь заводскую маркировку, паспорт, а также Сертификат соответствия государственным стандартам РФ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.					Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЛПА-98.005.02-ИОС6.1	

6. Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования, в том числе, грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов

Технологический процесс КριοГЗС не требует применения вспомогательного оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов. Приём, хранение и выдача СПГ потребителю осуществляется стационарными технологическими установками и трубопроводами.

Выгрузка и погрузка азотных рампы предусматривается бортовым грузовым манипулятором автотранспорта, доставляющего азотные рампы на объект.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.							Лист
									41
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЛПА-98.005.02-ИОС6.1			

В соответствии с техническими условиями ГОСТ 10007-80 [23] фторопласт является материалом стойким к криогенному воздействию СПГ. Минимальная рабочая температура фторопласта при эксплуатации составляет минус 269 °С.

Материал труб – сталь марки 12Х18Н10Т для всех трубопроводов, находящихся под давлением, расположенных на первом этапе строительства.

Для сохранения температуры, обращающихся в КриоГЗС продуктов и защиты обслуживающего персонала от холодных ожогов, предусматривается теплоизоляция технологического оборудования и трубопроводов. Выбор материалов изоляции и покровного слоя производится в соответствии с требованиями СП 61.13330.2012 [24]. Изоляция трубопроводов предусматривается матами из аэрогеля толщиной 5 - 10 мм и полами цилиндрами заводской готовности из вспененного каучука толщиной 25 - 32 мм, кашированными алюминиевой фольгой, а также предусматривается прокладка трубопроводных систем в многослойной экранно-вакуумной изоляции на подземных участках.

Тепло- и холодоизоляция технологического оборудования и трубопроводов должны быть выполнена из стойких к воздействию химически агрессивных веществ, содержащихся в них и окружающей среде, негорючих, маслостойких и негигроскопичных материалов.

Во избежание разрушения предохранительных клапанов, установленных на средах с криогенными температурами, техническими решениями предусмотрена установка предохранительных устройств из нержавеющей стали.

Цветовое решение наружных покрытий выполняется по согласованию с заказчиком.

Технологические трубопроводы прокладываются надземно на опорах и подземно в непроходных каналах с газопроницаемым перекрытием в соответствии с требованиями свода правил [4]. Опоры и эстакады внутриплощадочных трубопроводов горючих газов и СПГ, а также систем противопожарной защиты следует выполнять из негорючих материалов с пределом огнестойкости не ниже R 60. Используемые материалы должны быть рассчитаны на воздействия криогенных продуктов.

Кабели прокладываются несколькими способами: подземно в траншеях и по кабельным сооружениям. Преимущественно подземная прокладка осуществляется для пересечения кабельной линией проезжей части. Подземная прокладка осуществляется в соответствии с ПУЭ [18], в траншее в защитных гофрированных трубах на глубине не менее 0,7 м. Расстояние от кабельной линии до фундаментов не менее 0,6 м. Под проезжей частью кабели в двустенных гофрированных трубах прокладываются в защитной трубе на глубине не менее 1 м. Условия должны выполняться на участке пересечения с проезжей частью и плюс по 2 м. по обе стороны от полотна дороги. На технологической площадке прокладка осуществляется в закрытых лотках (коробах) по кабельным сооружениям (эстакадам) и по опорам с трубопроводами. При этом при прокладке на опорах с трубопроводами кабельный лоток должен располагаться в соответствии с

Инв. № подл.	Взам. инв.
	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недодк.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

ПУЭ [18] на расстоянии не менее 0,5 м. от трубопроводов по возможности со стороны трубопроводов с негорючими веществами.

Трубопровод противопожарного орошения (сухотруб) над резервуаром прокладывается с креплением к металлической конструкции с уклоном в низшую точку сети с устройством слива. Трубопровод от точки подключения к наружной сети противопожарного водопровода до криогенного резервуара проектируются в надземном исполнении.

Опознавательная окраска принимается в соответствии с требованиями ГОСТ 14202-69 [25].

7.2. Характеристика технологических трубопроводов

Срок службы технологических трубопроводов 20 лет. Эксплуатация трубопроводов, отработавших указанный срок, допускается по результатам диагностики при получении разрешения в установленном порядке.

Марки стали 09Г2С и 12Х18Н10Т трубы и фасонных деталей технологических трубопроводов, примененных в проекте, выбраны согласно «Приложение А» ГОСТ 32569-2013 [9]. Отношение предела текучести к пределу прочности применяемых сталей не более 0,75, относительное удлинение металла при разрыве не менее 16% и ударной вязкостью не ниже 3,0 кгс·м/кв.см при минимально допускаемой в процессе эксплуатации температуре стенки трубопровода и его элементов. Для трубопроводов, размещенных на открытой площадке или в неотапливаемых шкафах, температура стенки трубопровода принята согласно требованиям п.7.2 ГОСТ 32569-2013 [9].

Категорирование технологических трубопроводов выполняется согласно руководству по безопасности [8] и ГОСТ 32569-2013 [9]. В соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.007-76 [14] определены следующие категории и группы трубопроводов с учетом класса опасности транспортируемых веществ:

- трубопроводы природного газа и СПГ – I и II Б(а);
- трубопроводы азота газообразного – V В;
- трубопроводы системы противопожарного орошения – V В.

Испытания трубопроводов

Все трубопроводы, находящиеся под давлением и содержащие СПГ или его пары, входят в состав блоков полной заводской готовности и испытываются заводом-изготовителем. Металлорукава высокого давления также являются заводскими изделиями и проходят испытания на прочность на заводе-изготовителе.

Испытания на прочность и на герметичность трубопроводов сжатого воздуха и азота проводят в соответствии со СНиП 3.05.05-84 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы» [58] в соответствии с их рабочим давлением пневматическим способом. Величина

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

испытательного давления на прочность технологических трубопроводов составляет $1,25 \cdot P_{раб}$, то есть 1,25 МПа. Величина испытательного давления на герметичность соответствует рабочему давлению (1 МПа).

Обоснование использования пневматических испытаний:

- 1) Трубопроводы имеют минимальное количество фланцевых соединений, которые можно использовать для установки заглушек при испытаниях;
- 2) Сложная конфигурация трубопровода, затрудняющая полное удаление влаги после испытаний (особенно в подземной части);
- 3) Используются только бесшовные трубы;
- 4) Материал трубопроводов и арматуры имеют температуру хрупкого излома гораздо ниже температуры испытаний;
- 5) Максимальный объем отсекаемых участков трубопровода не превышает 100 литров;
- 6) Запорная арматура рассчитана на рабочее давление не менее 1,6 МПа.

Охранная зона согласно п. 13.3.7 ГОСТ 32569-2013 [9] должна составлять не менее 25 м при надземной прокладке и не менее 10 метров при подземной. Охранная зона вся размещается в пределах участка.

Трубопроводы, работающие при различных давлениях, испытываются отдельно на давления, указанные в рабочей документации для каждого трубопровода. При этом трубопроводы, испытываемые различным давлением, в соответствии с «Рекомендациями по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов», разделяются полностью закрытой арматурой или технологическими заглушками. Обеспечивается постоянный контроль давления в каждом участке трубопровода с различными давлениями.

Арматуру, установленную на трубопроводах с одинаковым рабочим давлением, необходимо полностью открыть.

Контроль давления осуществляется по двум манометрам типа МТИ, класса точности 1,0.

Один манометр устанавливается на подводящей линии, второй – непосредственно на испытываемом трубопроводе.

Соединение подводящей линии испытательного давления с испытываемым трубопроводом осуществляется к любому штуцеру.

Результаты испытаний считают положительными, если трубопроводы испытаны в полном объеме и последовательности, которые установлены в технических условиях для проводимой категории испытаний, и соответствуют всем требованиям технических условий, проверяемых при этих испытаниях.

В проекте предусматривается применение полностью готовых сосудов (резервуаров), прошедших все необходимые испытания в заводских условиях. Испытания сосудов (резервуаров)

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

на территории объекта во время проведения строительно-монтажных работ и пусконаладочных работ проектом не предусматривается.

Эксплуатация технологических трубопроводов

В период эксплуатации трубопроводов необходимо руководствоваться требованиями проектной документации, нормативно-технической документацией, в т.ч. рекомендациями [8].

Рекомендуется осуществлять постоянный контроль за состоянием трубопроводов и их элементов (сварных швов, фланцевых соединений, арматуры) и изоляции, дренажных устройств, компенсаторов, опорных конструкций и т.д. с ежесменными записями в оперативном (вахтовом) журнале.

Надзор за правильной документацией трубопроводов ежедневно рекомендуется осуществлять лицом, назначенным ответственным за безопасную эксплуатацию трубопроводов, периодически - службой технического надзора совместно с руководством цеха и лицом, ответственным за безопасную эксплуатацию трубопроводов, но не реже чем один раз в 12 месяцев

При периодическом контроле рекомендуется проверять:

- техническое состояние трубопроводов наружным осмотром и неразрушающим контролем в местах повышенного коррозионного и эрозийного износа, нагруженных участков;
- устранение замечаний по предыдущему обследованию и выполнение мер по безопасной эксплуатации трубопроводов;
- полноту и порядок ведения технической документации по обслуживанию, эксплуатации и ремонту трубопроводов.

Наружный осмотр трубопроводов, проложенных открытым способом, при периодическом контроле допускается проводить без снятия изоляции. В обоснованных случаях проводится частичное или полное удаление изоляции.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.							Лист
									46
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	ЛПА-98.005.02-ИОС6.1			

7.3. Выбор оборудования

Выбор технологического оборудования и расчет характеристик технологических трубопроводов выполнен на основе принципиальной технологической схемы КристоГЗС и расчётов параметров и протекающих на КристоГЗС технологических процессов.

Вместимость резервуаров хранения СПГ МГЗУ выбрана с учётом минимально допустимых противопожарных расстояний до объектов, не относящихся к КристоГЗС, а также для обеспечения запаса СПГ на 2 суток при установленном в техническом задании количестве производимых заправок в криогенные баки АТС объемом 500 л (75 заправок).

Выбор производительности МГЗУ, насоса выдачи СПГ на ТРК и самих ТРК произведён на основании установленного в техническом задании максимального количества производимых заправок СПГ в криогенные баки АТС в сутки, с учётом требования к блочно-модульному исполнению, а также максимально отводимому времени на заправку всех АТС: 4 часа на заправку 75 АТС.

Срок службы технологического оборудования составляет 20 лет.

На КристоГЗС предусмотрен организованный сброс горючих газов в следующих случаях:

- при опорожнении криогенного металлоукава в колонке слива СПГ после окончания перекачивания СПГ в резервуары хранения СПГ;
- при плановых технических освидетельствованиях и ремонтах технологического оборудования и трубопроводов;
- при периодических проверках предохранительных клапанов (проверки выполняются с периодичностью, установленной производственной инструкцией, но не реже 1 раза в 6 месяцев);
- при аварийных сбросах с предохранительных клапанов.

Пропускная способность газосбросных систем соответствует требованиям РД 51-0220570-2-93 [26] и ГОСТ 12.2.085-2017 [27].

7.4. Сертификаты соответствия требованиям промышленной безопасности и разрешения на применение используемого технологического оборудования

Применяемое технологическое оборудование должно иметь необходимые сертификаты и аттестацию, в соответствии с нормативной документацией Российской Федерации.

Сертификат не требуется в случае наличия отказного письма или обоснования, почему оборудование не подпадает под требования конкретного регламента.

Должно быть сертифицировано или декларировано на соответствие требованиям промышленной безопасности и иметь разрешение для эксплуатации на опасном промышленном объекте:

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.
--------------	--------------	------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

Таблица 7.1. Перечень обязательных сертификатов соответствия на технологическое оборудование

Наименование оборудование	Сертификация поставляемого оборудования
МГЗУ	Сертификат соответствия ТР ТС № 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» Сертификат соответствия ТР ТС № 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» Сертификат соответствия ТР ТС № 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» Сертификат соответствия ТР ТС № 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» Сертификат соответствия ТР ТС № 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»
Воздушная компрессорная станция	Сертификат соответствия ТР ТС № 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» Сертификат соответствия ТР ТС № 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» Сертификат соответствия ТР ТС № 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» Сертификат соответствия ТР ТС № 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением»

7.5. Расчет предохранительных клапанов

Для защиты оборудования и трубопроводов от превышения давления технологической схемой предусматривается установка предохранительных клапанов.

Проектом предусматривается применение предохранительных клапанов только в составе МГЗУ, ПЗ СПГ и КриоПАГЗ. Пропускная способность предохранительных клапанов рассчитывается производителем соответствующего оборудования. Расчеты предохранительных клапанов МГЗУ, КриоПАГЗ и ПЗ СПГ предоставлены изготовителем и приложены в прилагаемых документах.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам.инв.							Лист
			ЛПА-98.005.02-ИОС6.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата				

7.6. Мероприятия по обеспечению безопасности производства

Проектируемая КристоЗС относится к категории взрывопожароопасных производств, поскольку компоненты продуктов, находящиеся в технологическом процессе, способны образовывать с воздухом взрывоопасные смеси.

Основные показатели взрывопожарной опасности и санитарная характеристика блоков проектируемого объекта приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2. Показатели взрывопожарной опасности и санитарная характеристика объекта на первом этапе

Наименование производственных зданий, помещений наружных установок	Категория взрывопожарной и пожарной опасности помещений, зданий и наружных площадок	Классификация взрывоопасных зон внутри и вне помещения для выбора и установки электрооборудования по ПУЭ			Группа производственных процессов по санитарной характеристике (СНиП 2.09.04)	
		класс взрывоопасной зоны		категория и группа взрывоопасных смесей		
		По ГОСТ Р МЭК 6 0079-10-1-2008	По ПУЭ			
МГЗУ	Ан	2	В-1г	IIA T1	метан	2г
Воздушная станция	Вн	-	-	-	воздух	1б
Здание операторной	В	-	-	-	-	1а

7.6.1. Наиболее вероятные причины возникновения аварийных ситуаций

Причинами возникновения аварийных ситуаций могут являться:

- разгерметизация технологического оборудования;
- загазованность объекта взрывоопасными газами при их утечке через неплотности фланцевых соединений;
- нарушение персоналом правил техники безопасности, правил эксплуатации оборудования, действующих производственных регламентов и требований заводоизготовителей к эксплуатации технологического оборудования;
- нарушение персоналом правил техники безопасности при обращении с потребителями электроэнергии в составе технологического оборудования и проводками.

Разгерметизация оборудования, с учетом обращающихся на объекте веществ (горючие газы), приводит к образованию топливно-воздушной смеси, способной к воспламенению от случайного источника (искра, открытое пламя, нагретая поверхность, разряд статического электричества и др.), что может привести к взрыву и/или пожару.

Взам.инв.	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

Основными причинами возникновения аварийных ситуаций, сопровождающихся выбросами опасных веществ из емкостного оборудования и трубопроводов, являются:

- нарушение герметичности арматуры, фланцевых и сварных соединений под действием нагрузок, температурных деформаций;
- разрушение прокладок фланцевых соединений, уменьшение усилия затяжки фланцевых соединений, из-за раскручивания болтовых соединений или срыва резьбы;
- нарушение герметичности запорной арматуры из-за некачественного ремонта или износа;
- переполнение емкостей с жидкими продуктами сверх допустимых норм загрузки из-за неполадок технических средств автоматизации или запорной арматуры;
- повышение внутреннего давления свыше допустимой величины;
- износ и усталостное старение материала;
- нарушение изоляции, коррозия трубопроводов и оборудования;
- гидравлический удар, способный привести к нарушению целостности сварных и фланцевых соединений, разрыву трубопровода;
- механическое повреждение;
- гидродинамическая перегрузка;
- превышение ресурса работы оборудования;
- дефект конструкции или ее изготовления;
- остаточные напряжения в материале трубопроводов в сочетании с напряжениями, возникающими при монтаже и ремонте, которые могут вызвать поломку элементов запорных устройств, образование трещин, разрывы трубопроводов;
- разрушения под воздействием температурных деформаций;
- вибрация;
- воздействие внешних причин (диверсия и т.д.).

К наиболее распространенным нарушениям со стороны персонала относятся следующие:

- нарушение техники безопасности обслуживающим персоналом;
- производство огневых работ с нарушением правил;
- проведение работ в оборудовании без предварительного анализа воздушной среды;
- непринятие обслуживающим персоналом своевременных мер по предупреждению и ликвидации аварийной ситуации;
- использование материалов оборудования, трубопроводов, прокладочных материалов и арматуры, не предусмотренных к применению в среде обращающихся в производстве продуктов;
- нарушение норм технологического режима;

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.
--------------	--------------	------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

- нарушение технологии механической или химической обработки поверхности оборудования;
- несвоевременное обнаружение нарушения состояния наружной поверхности оборудования;
- несоблюдение последовательности пуска и остановки оборудования;
- несоблюдение сроков и правил проведения ППР и технического освидетельствования, ревизии и испытаний трубопроводов, запорной арматуры, оборудования;
- невыполнение требований нормативных документов в области промышленной безопасности;
- халатность.

Особую опасность представляют ошибки при пуске и остановке оборудования, ведении ремонтных, профилактических и других работ, связанных с неустойчивыми переходными режимами, с выполнением операций по загрузке/отгрузки товарной продукции.

7.6.2. Обеспечение безопасности производства

Меры, предусмотренные для исключения разгерметизации оборудования и предупреждения аварийных выбросов опасных веществ:

- применяются криогенные резервуары хранения СПГ, отвечающие требованиям к двухбололочным резервуарам в соответствии со сводом правил [4];
- технологический процесс автоматизирован и контролируется операторами, основные параметры ведения процесса записываются в архив АСУ ТП;
- оборудование должно изготавливаться в соответствии с требованиями действующих технических регламентов ГОСТ 32569-2013 [9], ГОСТ Р 50571-4-44-2011 (МЭК 60364-4-44:2007) [28], ГОСТ 12.4.011-89 [29], монтироваться и эксплуатироваться в соответствии с требованиями действующих федеральных норм и правил, регламентирующих требования по безопасному ведению работ;
- в процессе изготовления оборудование и его составные части должны подвергаться комплексу испытаний и проверок на заводах-изготовителях и при пуско-наладочных работах;
- предусмотрено применение материалов с повышенными требованиями к качеству;
- герметичность фланцевых соединений проверяется при регулярных осмотрах;
- предусмотрен постоянный контроль за концентрацией углеводородов в воздухе рабочей зоны посредством стационарной системы контроля загазованности;
- аппараты и трубопроводы, работающие под давлением, защищены от превышения расчетных давлений установкой предохранительной арматуры;

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.
--------------	--------------	------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

- к технологическому оборудованию и трубопроводам предусматривается подвод инертного газа - азота, который используется для продувки аппаратов при остановках на ремонт, при пуске в работу;
- для предупреждения образования в сбросных трубопроводах взрывоопасных смесей предусмотрена возможность продувки азотом сбросных трубопроводов.

7.6.3. Молниезащита и заземление

Решения по заземлению и защитным мерам безопасности предусматриваются с учетом требований главы 1.7 ПУЭ [18].

Система заземления принята TN-S с глухозаземленной нейтралью. Заземление распределительного устройства выполнено присоединением корпусов и других токопроводящих частей оборудования к заземляющему устройству, объединенных главной заземляющей шиной.

Система заземляющих устройств обеспечивает сопротивление растеканию электрического тока в любое время года не более 4 Ом.

Молниезащита оборудования выполняется в соответствии с СО 153-34.21.122-2003 [30].

Защищаемый объект относится ко II категории молниезащиты, зона Б. Защита от прямых ударов молнии осуществляется:

- молниеотводами, установленными на прожекторных мачтах;
- присоединением металлических корпусов блочно-комплектного оборудования к заземлителям.

Для защиты от поражения электрическим током при прямом прикосновении в нормальном режиме предусмотрена основная изоляция токоведущих частей.

В соответствии с п.1.7.51 ПУЭ [18] для защиты людей от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции предусматриваются следующие меры защиты при косвенном прикосновении:

- защитное заземление;
- автоматическое отключение питания;
- уравнивание потенциалов.

Во всех электроустановках, расположенных в блоках, предусмотрена, согласно ПУЭ [18], система уравнивания потенциалов, соединяющая между собой следующие проводящие части:

- защитные проводники питающей линии;
- металлические каркасы блоков;
- металлические трубы коммуникаций, входящих в блоки;
- металлические части систем вентиляции;
- заземляющий проводник, присоединенный к искусственному заземлителю.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

На объекте приняты мероприятия по защите от статического электричества технологических аппаратов и трубопроводов в соответствии с РД 39-22-113-78 [31].

Для заземления автоцистерн с целью отвода зарядов статического электричества при проведении операций слива СПГ предусмотрены устройства заземления автоцистерн (УЗА).

Для технических средств АСУ ТП предусмотрены меры по защите от отклонений напряжения и электромагнитных помех в соответствии с ГОСТ Р 50571-4-44-2011 (МЭК 60364-4-44:2007) [28].

7.6.4. Мероприятия по предупреждению промышленных аварий и локализации выбросов опасных веществ

При внеплановых ситуациях (внезапное прекращение подачи электроэнергии, разгерметизация оборудования, выход технологических параметров за допустимые пределы) предусматривается возможность безаварийной остановки технологического процесса.

Для контроля состояния воздуха и определения наличия в нем метана на территории технологической площадки предусматриваются устанавливаются датчиков дозврывоопасной концентрации: при наличии метана срабатывает предупредительная сигнализация. Анализаторы и сигнализаторы дозврывоопасных концентраций предусматриваются во взрывозащищенном исполнении.

Основное производственное оборудование располагается на открытой технологической площадке, имеющей ограждение.

Предусмотрено применение криогенных резервуаров хранения СПГ, отвечающих требованиям к двухбололочным резервуарам в соответствии со сводом правил [4].

Проектом благоустройства территории КриоГЗС предусматриваются мероприятия по локализации проливов СПГ в пределах КриоГЗС.

Аварийный слив СПГ из резервуаров хранения в ПЗ СПГ, а при отсутствии такой возможности допускается аварийное опорожнение резервуара через систему газосброса с безопасным рассеиванием природного газа в атмосфере.

В случае утечки СПГ из ПЗ СПГ, при наличии возможности, автоматически или вручную перекрывают трубопровод слива, отключают насос слива в составе сливной колонки, производят сброс СПГ и его паров из отсеченных участков в систему газосброса, дожидаются полного испарения пролитой жидкости и рассеивания паров СПГ до концентрации менее 20% НКПРП и приступают к ремонту места утечки с предварительной продувкой азотом.

Для интенсификации испарения проливов СПГ **без горения** предусматривается применение метода насыщения паров СПГ мелкодисперсным водяным облаком, для чего проектом предусматривается оснащение КриоГЗС минимум двумя комплектами пожарных рукавов диаметром 77 мм и переносных лафетных стволов (ПЛС-20) с изменяемым параметром

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

компактности струи, имеющие возможность подключения к системе противопожарного водоснабжения объекта.

7.6.5. Противопожарные мероприятия

Проектом предусмотрена совокупность организационных мероприятий и технических средств, позволяющих предотвратить опасные воздействия пожара на персонал и ограничить ущерб оборудованию КристоГЗС от него.

В проектной документации для противопожарной защиты объектов и персонала предусмотрены:

- для защиты от теплового воздействия при пожарах наружных сооружений КристоГЗС предусмотрено применение стационарных установок водяного орошения, а также минимум два комплекта пожарных рукавов и переносных лафетных стволов (ПЛС-20);
- первичные средства пожаротушения – минимум два передвижных порошковых огнетушителя с массой заряда не менее 50 кг (ОП-50);
- установка датчиков пламени;
- установка датчиков дозрывоопасных концентраций;
- огнезащита металлоконструкций.

Наружное пожаротушение зданий и сооружений осуществляется передвижной пожарной техникой, орошение резервуара СПГ и ПЗ СПГ - от пожарных гидрантов, подключённых к источникам противопожарного запаса воды.

Для обнаружения очагов возгорания с выдачей сигнала на диспетчерский пункт и оповещения людей при пожаре на объекте предусматривается установка автоматической системы пожарной сигнализации.

Для подачи сигнала тревоги непосредственно человеком при визуальном обнаружении пожара предусмотрены ручные пожарные извещатели:

- снаружи зданий и блочно-модульных технологических установок у выходов;
- по периметру технологической площадки на путях эвакуации.

В аппаратных АСУ ТП предусматриваются дымовые и ручные пожарные извещатели. На технологической площадке применены извещатели пламени.

В соответствии с СП 326.1311500.2017 п.14.5 и 14.12 наиболее эффективными для тушения пожаров проливов СПГ являются порошковые средства пожаротушения. Для локализации и ликвидации небольших загораний СПГ, а также пожаров в начальной стадии развития могут быть использованы передвижные первичные средства пожаротушения. **Использование воды для тушения пожаров проливов СПГ не допускается, поскольку поступление воды усиливает интенсивность испарения пролива СПГ и, как следствие, интенсивность его горения.** Зона

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

слива, хранения и производственная зона должны быть оборудованы двумя передвижными порошковыми огнетушителями с массой заряда не менее 50 кг (ОП-50).

Для дальнейшей локализации и ликвидации аварий с проливом СПГ проектом предусматривается оснащение КριοГЗС минимум двумя комплектами пожарных рукавов и переносных лафетных стволов (ПЛС) с изменяемым параметром компактности струи, имеющие возможность подключения к системе противопожарного водоснабжения.

В качестве мероприятий по пожарной безопасности проектом предусматривается включение объекта КριοГЗС в расписание выездов местной пожарно-спасательной службы МЧС России.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.							Лист
			ЛПА-98.005.02-ИОС6.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

8. Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности

Численность сотрудников КриоГЗС определена с учетом круглосуточной работы в соответствии с требованиями к обслуживанию технологического оборудования, уровня автоматизации, организацией труда, централизацией и специализацией служб вспомогательного и общепроизводственного назначения, с учетом нормативных подмен на отпуска, невыходы по болезни и другие причины.

Штатное расписание персонала КриоГЗС представлен в таблице 8.1

Таблица 8.1 – Штатное расписание персонала КриоГЗС

№ п/п	Штатная единица	Кол-во работающих в максимальную смену, чел.	Списочная численность, чел.	Группа производственных процессов по санитарным характеристикам (по СП 44.13330.2011)
1	Начальник (менеджер)	1	1 (м/ж)	1а
2	Мастер*	1*	1 (м/ж)*	1б, 2г
3	Слесарь по ремонту технологических установок*	1*	1 (м)*	1б, 2г
4	Машинист технологических установок (оператор-технолог)*	1*	4 (м)*	1б, 2г
5	Оператор-заправщик (по совместительству кассир)	3	8 (м) (3 – утро, 3- вечер, 2 – ночь)	1б, 2г
	Всего	4	9	

* В составе выездной эксплуатационной бригады без постоянного присутствия на КриоГЗС.

Штатное расписание обслуживающего персонала может быть уточнено в процессе эксплуатации. Для выполнения вспомогательных работ женщины не привлекаются, но возможно их привлечение к работе операторами.

График работы сменного персонала, обеспечивающего круглосуточное дежурство на объекте, устанавливается начальником КриоГЗС.

Перевозка СПГ осуществляется водителями стороннего автотранспортного предприятия или предприятия, поставляющего СПГ, имеющими допуск на перевозку опасных грузов.

Охрана объекта осуществляется сторонней организацией, имеющей соответствующую лицензию, на условиях договора подряда, заключенного с организацией, эксплуатирующей КриоГЗС.

Изм. № подл. Подп. и дата. Взам. инв.

Для административно-управленческого и эксплуатационного персонала устанавливается пятидневная рабочая неделя с восьмичасовым рабочим днем.

Кроме работ, предусмотренных в должностных инструкциях, сотрудники КριοГЗС должны выполнять работы по приёме и сдачи смены, уборке рабочего места, приспособлений, инструментов, а также по содержанию их в надлежащем состоянии, своевременно и правильно заполнять режимный лист, вахтовые журналы и другую техническую документацию. Немедленно сообщать начальнику КριοГЗС о любом несчастном случае, произошедшем на объекте, а также о ситуации, которая создаёт угрозу жизни и здоровью людей. Немедленно вызвать пожарную охрану – при возникновении загорания, газоспасательную службу – при внезапном прорыве газа, скорую медицинскую помощь – при несчастном случае, травмах.

Наряду с требованиями к теоретическим и практическим знаниям, оператор-технолог должен знать правила и нормы по охране труда, производственной санитарии и противопожарной безопасности; правила оказания первой доврачебной помощи, правила пользования средствами индивидуальной защиты; требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ; производственную сигнализацию; требования по рациональной организации труда на рабочем месте.

Подробно обязанности персонала должны быть установлены руководством КριοГЗС в рабочих инструкциях и инструкциях по охране труда и технике безопасности в процессе эксплуатации объекта.

В процессе текущей эксплуатации в обязанности оператора входит осмотр оборудования и территории, проведение текущих операций обслуживания. При прибытии на объект ПЗ СПГ или КριοПАГЗ в обязанности оператора входит подключение ПЗ СПГ или КριοПАГЗ к УЗА, слив СПГ из ПЗ СПГ и заправка от КριοПАГЗ.

Для создания комфортных условий труда на КριοГЗС для обслуживающего персонала, доставляющего СПГ, производящего обход оборудования со снятием показаний приборов, в здании операторной предусматривается санузел.

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения КριοГЗС предусматривается использование привозной бутилированной воду питьевого качества, отвечающую требованиям ГОСТ Р 52109 [38].

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

9. Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непромышленных объектов капитального строительства

9.1. Условия труда персонала

Работники проектируемого объекта могут быть подвержены воздействию различных физических и химических опасных и вредных производственных факторов:

- низкими рабочими температурами (до минус 161 °С);
- избыточным рабочим давлением до 1,6 МПа;
- возможностью кислородной недостаточности при длительном вдыхании природного газа или паров СПГ в закрытых пространствах;
- способностью компонентов газа образовывать с воздухом взрывоопасные смеси;
- наличием высокого напряжения;
- необходимостью обслуживания оборудования, арматуры на высоте относительно поверхности земли.

Согласно ст. 212 Трудового Кодекса РФ [39] работодатель обязан обеспечить проведение аттестации рабочих мест по условиям труда с последующей сертификацией организации работ по охране труда. По результатам аттестации рабочих мест проводится оценка условий труда для разработки оздоровительных мероприятий, ознакомления персонала с условиями труда, сертификации производственных объектов.

9.2. Защита персонала от вредных и опасных производственных факторов

9.2.1. Общие меры безопасности

Для обеспечения требований безопасности проектной документацией предусматриваются следующие технические решения:

- технологический процесс осуществляется по непрерывной схеме;
- производственное оборудование располагается на открытой площадке;
- отсутствует непосредственный контакт персонала производства с веществами, оказывающими вредное воздействие на человека;
- все оборудование, арматура и трубопроводы максимально герметизированы;
- технологический процесс механизирован, автоматизирован и имеет дистанционный контроль и управление;
- работа проектируемого производства предусмотрена без постоянного присутствия обслуживающего персонала на производственной площадке;

Взам.инв.	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

1	1	изм.	01		07.21
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

- система контроля и управления технологическим процессом обеспечивает автоматическое отключение производственного оборудования с прекращением подачи природного газа в трубопровод в случае аварии или ручное отключение в случае необходимости;
- технологические аппараты, работающие под давлением, оборудуются предохранительными клапанами, манометрами и указателями уровня;
- производится контроль и дистанционная сигнализация содержания метана в воздушной среде около технологического оборудования;
- для продувки оборудования при подготовке его к ремонту используется инертный газ - азот;
- горячие и холодные поверхности оборудования и трубопроводов в местах возможного контакта с людьми теплоизолированы и закрыты теплоизолирующими кожухами;
- ко всему оборудованию и арматуре для удобства обслуживания имеется свободный доступ;
- в конструкции оборудования предусмотрено заземление и зануление корпусов электрооборудования;
- персонал получает полную информацию о возникновении опасных и вредных производственных факторов;
- органы управления снабжаются надписями, указывающими объекты, к которым они относятся, и имеют сигнальные цвета в соответствии с ГОСТ 12.4.026-2015 [34].

Для безопасного ведения технологического процесса и безопасной организации труда необходимо соблюдать основные правила безопасной эксплуатации технологического оборудования:

- строгое соблюдение норм технологического режима работы установки;
- обеспечение максимальной герметизации оборудования, трубопроводов, фланцевых соединений, арматуры;
- своевременное предупреждение и устранение всех неполадок;
- обеспечение надежного контроля производства, сигнализации, связи;
- применение предупредительных мер против искрообразования;
- строгое соблюдение действующих инструкций и положений по технике безопасности и обслуживанию оборудования;
- не допускать в эксплуатацию оборудование, работающее под давлением, без предохранительных устройств или с неисправными предохранительными клапанами и КИП;

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

- все аппараты и трубопроводы, поставленные на ремонт, должны быть надежно заглушены от всех связанных с ними работающих трубопроводов и обезврежены согласно инструкции по подготовке аппарата к ремонту. Запрещается производить какие-либо ремонтные работы, если аппарат не освобожден от продукта или находится под давлением;
- весь обслуживающий персонал должен работать в средствах индивидуальной защиты, предусмотренных нормами.

Постоянного персонала по обслуживанию объекта не требуется. Профилактические работы проводятся периодически согласно графику, разрабатываемому эксплуатирующей организацией.

Эксплуатация КристоГЗС допускается только при исправных и включенных системах обеспечения пожаробезопасности и взрывобезопасности.

Обслуживающий персонал должен иметь допуск к работам.

Руководители предприятия и специалисты, занятые строительством, надзором, испытаниями оборудования и эксплуатацией должны пройти проверку знаний в соответствии с Приказом Ростехнадзора [35].

Персонал, эксплуатирующий опасные производственные объекты, и персонал аварийных служб должен проходить профессиональный отбор с обязательным медицинским освидетельствованием.

К работе по обслуживанию и ремонту оборудования допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие обучение и аттестацию в присутствии инспектора Ростехнадзора на право ведения указанных работ.

Расположение оборудования обеспечивает свободный допуск персонала к оборудованию и беспрепятственную эвакуацию в случае аварии.

Место расположения КристоГЗС выбрано с учетом безопасных расстояний от промышленных, жилых и общественных зданий, теплоэнергетических объектов, лесных массивов и с обеспечением возможности подъезда ПЗ СПГ.

9.2.2. Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты (СИЗ)

Наиболее опасным и вредным веществом, обращающимся на КристоГЗС, является природный газ. Природный газ состоит в основном из метана, не обладает токсическим действием на организм человека, но вдыхание воздуха, содержащего 10 % природного газа, вызывает головокружение, при большем содержании наступает кислородная недостаточность и состояние опьянения. Природный газ относится к вредным веществам 4 класса опасности (малоопасные вредные вещества) по ГОСТ 12.1.007-76 [14].

Работники проектируемого объекта обеспечиваются СИЗ в зависимости от места и вида работ в соответствии со следующей нормативной документацией:

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недоп.	Подп.	Дата

- Приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 1 июня 2009 года № 290н [36];
- Приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 27 января 2010 года № 28н [37].

Выбор конкретного типа средства индивидуальной защиты (СИЗ) работающих на КриоГЗС СПГ осуществлён с учётом требований безопасности для данного процесса и вида работ и в соответствии с Типовыми отраслевыми нормами. СИЗ подлежат обязательной сертификации в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 01.12.2009 N 982 [38]. Защитная эффективность может быть реализована при условии правильного подбора, хранения, использования и профилактической обработки СИЗ.

В соответствии со статьей 212 Трудового Кодекса РФ [39] работникам, согласно Типовым отраслевым нормам, выдаётся бесплатная спецодежда, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты.

В перечень основных СИЗ входят:

- костюм хлопчатобумажный антистатический с масловодоотталкивающей пропиткой. В зимнее время дополнительно - костюм утепленный;
- сапоги кожаные или ботинки кожаные. В зимнее время дополнительно - валенки с резиновой подошвой или с галошами;
- головной убор летний и зимний;
- перчатки или рукавицы с защитным покрытием. В зимнее время дополнительно - рукавицы утепленные;
- каска защитная с подшлемником. В зимнее время дополнительно – подшлемник утепленный;
- очки защитные;
- противогазы и респираторы.

Наименование средств защиты и норма выдачи на год (единиц или комплектов) определяется в зависимости от профессии и должности работника.

В обычных условиях работы, при соблюдении правил безопасности, защита органов дыхания не требуется. В аварийной ситуации, в случае нарушения герметизации технологического процесса, для защиты органов дыхания применяются противогазы ПФП. На объекте должен быть аварийный запас противогазов соответствующих марок. Исправность противогазов проверяется периодически по графику, но не реже чем в сроки, указанные в паспорте на противогаз. Результаты проверки фиксируются в установленном на предприятии порядке. Перед применением работник должен проверить противогаз на герметичность согласно инструкции по эксплуатации, которую следует хранить на рабочем месте.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.
--------------	--------------	------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	Издок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

Если уровень шума на рабочих местах превышает допустимый, следует применять средства индивидуальной защиты органов слуха - противошумные наушники, специальные вкладыши "беруши" или "антифоны".

Для защиты органов слуха применяют также антифоны-заглушки, которые монтируются в эбонитовую часть наушника. Ношение антифонов - заглушек должно быть периодическим: на период 30-40 минут с последующим перерывом в течение того же времени.

Средства индивидуальной защиты должны иметь инструкцию с указанием назначения и срока службы изделия, правил его эксплуатации и хранения.

Средства индивидуальной защиты персонала доставляются на КриоГЗС при проведении работ. СИЗ должны быть проверены и подготовлены к применению.

9.2.3. Защита персонала от опасности механического травмирования

В качестве мероприятий для предотвращения травматизма предусматривается:

- использование исправного оборудования, предусмотренного проектной документацией;
- поддержание технологических режимов эксплуатации объекта в пределах допустимых параметров;
- проверка исправности всех частей и механизмов оборудования в процессе текущей эксплуатации;
- выполнение утвержденных годовых графиков технического обслуживания и ремонта производственного оборудования и оборудования повышенной опасности;
- своевременная уборка рабочих мест и производственной территории, включая уборку снега в зимний период, уборка из рабочей зоны посторонних предметов;
- применение нескользящих напольных покрытий, обуви с нескользящими протекторами;
- своевременное получение информации о возникновении опасных ситуаций;
- соблюдение требований охраны труда по допуску работников к производству работ;
- использование средств коллективной и индивидуальной защиты;
- применение сигнальных цветов и знаков безопасности предупредительных плакатов и надписей;
- использование автоматических средств обеспечения безопасности.

Средства защиты от механических опасностей предусмотрены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.011-89 [29].

В целях защиты от воздействия механических факторов узлы, детали, приспособления и элементы оборудования, которые могут служить источником опасности для работающих, а также поверхности оградительных и защитных устройств окрашиваются в сигнальные цвета в

Взам.инв.	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

соответствии с ГОСТ 12.4.026-2015 [34]. Технологические трубопроводы обеспечиваются предупреждающими знаками и надписями. На трубопроводах наносятся стрелки, указывающие направление движения рабочей среды.

9.2.4. Обеспечение благоприятных санитарно-гигиенических условий труда

Обслуживание проектируемого объекта предусматривает работу персонала на открытой площадке.

При проектировании объекта учитывалось создание благоприятных санитарно-гигиенических условий труда, которые обеспечиваются оптимальностью:

- освещения;
- уровня производственных шумов и вибраций;
- теплового излучения;
- электромагнитных излучений.

Для создания комфортных условий труда на КриоГЗС для обслуживающего персонала, осуществляющего доставку СПГ, производящего обход оборудования со снятием показаний приборов, предусмотрены отапливаемые помещения и санузел в здании операторной.

Тип климата – умеренно-континентальный. Для обеспечения "допустимых" условий труда СИЗ следует выбирать в соответствии с нормативными требованиями ГОСТ 12.4.303-2016 [39].

Проектом предусмотрено естественное и искусственное освещение в соответствии с требованиями, предъявляемыми:

- СП 2.2.1.1312-03 [40];
- СП 52.13330.2016 [41];
- ПУЭ [18].

В проекте предусмотрено внутреннее и наружное электроосвещение на всех участках, предназначенных для работы и прохода людей. Для внутреннего освещения выбрана система общего освещения с равномерным или локализованным размещением светильников. Для наружного освещения выбрана система общего локализованного освещения для освещения мест работы на открытых пространствах.

Общая оценка условий труда по фактору "световая среда" проведена в соответствии с Р 2.2.2006-05 [48]. Класс условий труда для проектируемого объекта - допустимый (2).

Согласно ГОСТ 12.1.003-2014 [43] уровень шума на постоянных рабочих местах в производственных помещениях и на территории предприятий не должен превышать 80 дБА. Зоны с уровнем звука или эквивалентным уровнем звука выше 80 дБА должны быть обозначены знаками безопасности по ГОСТ 12.4.026-2015 [34]. Работающих в этих зонах администрация обязана снабжать средствами индивидуальной защиты.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам.инв.
--------------	--------------	-----------

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недодк.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

Для достижения допустимого уровня звукового давления в помещениях и на прилегающей к КРИОГЗС территории, предусмотрены следующие мероприятия:

- применение оборудования с пониженным уровнем звукового давления;
- расположение оборудования на виброизолирующих основаниях, применение гибких вставок на соединениях вентоборудования и сетей воздухопроводов;
- применение теплоизолирующего материала, обладающего шумоподавляющими свойствами.

Вибробезопасность труда обеспечивается исключением контакта работающих с вибрирующими поверхностями, соблюдением требований вибробезопасности и выполнением предусмотренных мероприятий.

С целью снижения вредного воздействия уровней шума и вибрации на работающих в проекте предусмотрена эксплуатация оборудования с применением средств дистанционного контроля, дистанционного и автоматического управления.

Защита сооружений от прямых ударов молнии осуществляется в соответствии с РД 34.21.122-87 [44] и СО 153-34.21.122-2003 [30].

Наружные установки защищены от прямых ударов молнии и вторичных проявлений молнии.

Для защиты от прямых ударов молнии проектируемых наружных установок предусмотрены отдельно стоящие молниеотводы на базе высокомачтовых опор.

Для защиты наружных установок от вторичных проявлений молнии металлические корпуса установленных на них аппаратов присоединены к заземляющему устройству электрооборудования или к заземлителю защиты от прямых ударов молнии.

Защита от заноса высокого потенциала по внешним наземным (надземным) коммуникациям выполнена путем их присоединения на вводе в здание к заземлителю электроустановок или защиты от прямых ударов молнии, а на ближайшей к вводу опоре коммуникации - к заземлителю, состоящему из одного вертикального электрода.

Мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок [52], подразделяются на организационные и технические.

В качестве мероприятий по защите персонала от поражения электрическим током при повреждении изоляции предусмотрено присоединение металлических корпусов электроприемников, распределительных щитов, пультов управления к нулевому защитному проводнику, которые соединены с нейтралью трансформаторов.

Инв.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам.инв.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

В проекте предусмотрено устройство для заземления автомобильных цистерн (УЗА) при сливе СПГ. Устройство УЗА-2МК имеет индикацию контроля наличия заземляющего контакта и исполнение по взрывозащите, позволяющее его установку в зонах класса В-1г.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.					ЛПА-98.005.02-ИОС6.1	Лист
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.		Подп.

10. Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе

Для управления всем основным технологическим оборудованием КριοГЗС предназначена автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУ ТП).

Основными целями создания АСУ ТП являются:

- обеспечение централизованного оперативно-диспетчерского контроля за работой оборудования КριοГЗС;
- обеспечение оптимального режима работы КριοГЗС;
- повышение оперативности действий персонала;
- своевременное обнаружение и ликвидация отклонений от заданных технологических режимов и предупреждение аварийных ситуаций;
- осуществление контроля и учета материальных и энергетических ресурсов.

АСУ ТП КριοГЗС выполняет:

- программное (логическое) управление технологическим процессом;
- дистанционное управление;
- сбор и обработку информации о технологическом процессе и технологическом оборудовании;
- графическое отображение информации о технологическом процессе и состоянии оборудования;
- распознавание и сигнализацию аварийных ситуаций и отклонений процесса от заданных пределов;
- ведение журнала событий;
- регистрацию и архивирование параметров процесса;
- формирование отчетов;
- обмен информацией с ЛСУ и внешними системами.

Более подробная информация об автоматизированных системах приведена в соответствующем разделе ЛПА-98.005.02-ИОС7.1.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.							Лист
			ЛПА-98.005.02-ИОС6.1						66
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата				

Для разработки проекта санитарно-защитной зоны приводятся показатели для второго этапа.

Второй этап строительства (без учета первого этапа)

Таблица 11.2. Нормы утечек через неплотности (опытные данные)

Наименование	Норма	Примечание
Утечки через фланцы, кг/ч	0,00073	для 3% от всех фланцев
Утечки через запорную арматуру, кг/ч	0,021	для 30% от всей арматуры
Утечки через предохранительные клапаны, куб.см/мин.	0,3	Класс герметичности В, DN 25

Общее количество фланцевых соединений (DN 32, 50, 65) – 32 шт. Общее количество запорной арматуры (DN 32, 50, 65) – 57 шт. Общее количество предохранительных клапанов – 45 шт.

Годовые потери газа через неплотности: $G_H = 365 \times 24 \times (0,00073 \times 0,03 \times 32 + 0,021 \times 0,3 \times 57 + 3,0 \times 10^{-7} \times 0,7 \times 60 \times 45) = 3157$ кг.

11.2. Потери газа при выводе технологического оборудования в ремонт и пуске его после ремонта

В соответствии с ГОСТ 32569-2013 вся система трубопроводов, технологическое оборудование и арматура должна быть подвергнута ревизии не реже одного раза в четыре года.

Первый этап строительства

Таблица 11.3. Расчётные данные по вместимости трубопроводов одной МГЗУ (**первый этап** строительства)

Наименование	Внутренний диаметр трубопровода, мм	Длина, м	Объем, м3
Прием СПГ	50	5	0,0098
Подача СПГ к насосу	50	4	0,0079
Возврат СПГ от насоса	50	2	0,0039
Возврат пара от насоса	50	3	0,0058
Подача СПГ к АТС	25	5	0,0008
Возврат СПГ/ пара от АТС	25	5	0,0008
Итого			0,029

Изм. № подл. Подп. и дата. Взам. инв.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

Общая вместимость трубопроводов МГЗУ – 0,029 куб.м. При давлении 0,8 МПа в трубопроводах сдержится 0,2 кг газа, сбрасываемого через систему газосброса в атмосферу при освобождении их от горючего газа. После ремонта и продувки азотом трубопроводы необходимо продуть природным газом два раза, таким образом расход природного газа на продувку при атмосферном давлении составит – 0,041 кг. При ревизии трубопроводов раз в четыре года (согласно таблице К.1 [10]) на продувку одной МГЗУ необходим 0,241 кг природного газа, на продувку трубопроводов всех трех МГЗУ – 0,723 кг.

В соответствии с Правилами промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением [54], резервуары подлежат освидетельствованию один раз в 4 года. Перед освидетельствованием необходимо: освободить резервуар от природного газа и растеплить его, а по окончании работ продуть азотом, газом и заохладить его. Основные потери природного газа возникают при сбросе на свечу объема газа, оставшегося, при освобождении резервуара и продувки резервуара газом для вытеснения азота перед вводом в работу. Максимальное давление газа перед выводом резервуара из действия принято 0,8 МПа (9 бар абс.). Тогда максимальный объем газа, который невозможно использовать для питания потребителей составит $9 \times 60 \times 0,7 = 378$ кг (вместимость всех трех резервуаров МГЗУ составляет 60 куб.м, плотность газа при нормальных условиях 0,7 кг/норм.куб.м). Двукратная продувка природным газом давлением 0,2 Мпа (3 бар абс.) перед вводом в эксплуатацию потребует $3 \times 60 \times 0,7 \times 2 = 252$ кг газа.

Итого при освидетельствовании всех трех резервуаров МГЗУ раз в 4 года необходимо сбросить около 630 кг газа.

Средние потери газа за год составят: $G_p = 630 / 4 + 0,723 / 4 = 157,7$ кг.

Для разработки проекта санитарно-защитной зоны приводятся показатели для второго этапа.

Второй этап строительства (без учета первого этапа)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	ЛПА-98.005.02-ИОС6.1	

Таблица 11.4. Расчётные данные по вместимости основных трубопроводов

Наименование	Внутренний диаметр трубопровода, мм	Длина, м	Объем, м3
Прием СПГ	68	83	0,300
Подача СПГ к насосу	68	21	0,076
Возврат СПГ от насоса	50	21	0,041
Подача СПГ на колонку	32	210	0,169
Возврат СПГ от колонки	50	130	0,255
Возврат пара от колонки	50	170	0,333
Итого			1,174

Общая вместимость трубопроводов – 1,174 куб.м. При давлении 1,6 МПа в трубопроводах содержится 14 кг газа, сбрасываемого через систему газосброса в атмосферу при освобождении их от горючего газа. После ремонта и продувки азотом трубопроводы необходимо продуть природным газом два раза, таким образом расход природного газа на продувку составит – 1,6 кг. При ревизии трубопроводов раз в четыре года (согласно таблице К.1 [10]) на продувку необходим 15,6 кг природного газа.

В соответствии с Правилами промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением [54], резервуары подлежат освидетельствованию один раз в 4 года. Перед освидетельствованием необходимо: освободить резервуар от природного газа и растеплить его, а по окончании работ продуть азотом, газом и заохладить его. Основные потери природного газа возникают при сбросе на свечу объема газа, оставшегося, при освобождении резервуара и продувки резервуара газом для вытеснения азота перед вводом в работу. Максимальное давление газа перед выводом резервуара из действия принято 1,6 МПа (17 бар абс.). Тогда максимальный объем газа, который невозможно использовать для питания потребителей составит $17 \times 240 \times 0,7 = 2856$ кг (вместимость всех трех резервуаров 240 куб.м, плотность газа при нормальных условиях 0,7 кг/норм.куб.м). Двукратная продувка природным газом давлением 0,2 Мпа (3 бар абс.) перед вводом в действие потребует $3 \times 240 \times 0,7 \times 2 = 1008$ кг газа.

Итого при освидетельствовании всех резервуаров раз в 4 года необходимо сбросить около 3864 кг газа.

Средние потери газа за год составят: $G_p = 3864 / 4 + 15,6 / 4 = 970$ кг.

Инв.№ подл.							Лист
Подп. и дата							ЛПА-98.005.02-ИОС6.1
Взам.инв.	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	

11.3. Потери газа при отборе проб на анализ

Принимаем, что:

- объем пробоотборника – $V_{\text{ПР}} = 2$ литра;
- частота забора проб – один раз месяц;
- плотность СПГ - $\rho_{\text{Ж}} = 450$ кг/куб.м.

В соответствии с СТО ГАЗПРОМ 11-2005 (формулы 8.26 - 8.28), расход СПГ на забор пробы:

$$G_{\text{АН}} = (2 \div 3) \cdot V_{\text{ПР}} \cdot \rho_{\text{Ж}}$$

Годовые потери газа на отбор проб: $G_{\text{АН}} = 3 \times 0,002 \times 450 \times 12 = 32$ кг.

11.4. Потери газа при обслуживании приборов КИПиА

Основные потери природного газа при обслуживании приборов КИПиА - периодическая продувка импульсных линий манометров. Продувка 15 (первый этап) и 23 (второй этап без учета первого этапа) датчиков проводится не реже одного раза в 6 месяцев (два раза в год).

Таблица 11.5. Расчётные данные по приборам КИПиА для расчёта потерь природного газа при продувках

Наименование	Значение
Диаметр трубы (внутренний), мм	6
Давление газа, МПа	0,8
Расход газа, кг/с	0,03
Время продувки, с	10
Количество газа, кг	0,3

Годовой расход газа на продувку импульсных линий составит: $G_{\text{КИП}} = 2 \times 15 \times 0,3 = 9$ кг для первого этапа и $G_{\text{КИП}} = 2 \times 23 \times 0,3 = 13,8$ кг для второго этапа.

11.5. Суммарный годовые потери природного газа

Суммарные потери газа за год на первом этапе строительства расчётно составят:

$$G_{\Sigma} = G_{\text{Н}} + G_{\text{Р}} + G_{\text{АН}} + G_{\text{КИП}} = 3663 + 157,7 + 32 + 9 = 3861,7 \text{ кг.}$$

Приняв годовое потребление природного газа

$$0,5 \times 75 \times 420 \times 365 = 5\,748,75 \text{ тонн,}$$

относительные потери составят

$$3,8617 / 5\,748,75 \times 100 = 0,067 \text{ \%}$$

Для разработки проекта санитарно-защитной зоны приводятся показатели для второго этапа.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.							Лист
									71
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	ЛПА-98.005.02-ИОС6.1			

Суммарные потери газа за год на втором этапе строительства (без учета первого) расчётно составят:

$$G_{\Sigma} = G_{Н} + G_{Р} + G_{Ан} + G_{Кип} = 3157 + 970 + 32 + 13,8 = 4173 \text{ кг.}$$

Приняв годовое потребление природного газа

$$0,5 \times 300 \times 420 \times 365 = 22\,995 \text{ тонн,}$$

относительные потери составят

$$4,173 / 22\,995 \times 100 = 0,018 \text{ \%}$$

Примечание: Потери газа при длительном хранении ($G_{Хр}$) не учитывались, так как при длительном хранении уменьшается частота операций слива СПГ и, соответственно, потери при сливе.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.							ЛПА-98.005.02-ИОС6.1	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		72

12. Перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду

В процессе штатной эксплуатации КриоГЗС осуществление выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду проектом не предусматриваются. Сброс природного газа в атмосферу предусматривается только в случае аварийной ситуации при разгерметизации резервуаров хранения СПГ, технологических установок, технологических трубопроводов.

Для сокращения сбросов природного газа из технологического оборудования и трубопроводов при их разгерметизации применён блочно-модульный метод строительства. Установка отсечной запорной арматуры на входе и выходе блоков обеспечивает возможность автоматического (дистанционного) и ручного отключения аварийного блока или участка технологического трубопровода от технологической схемы.

Для предупреждения разлива СПГ из резервуаров ПЗ СПГ и КриоПАГЗ при их разгерметизации предусмотрено устройство отвода пролива с площадок слива и установки резервного КриоПАГЗ и сбор пролива СПГ в специальном железобетонном подземном резервуаре объемом 55 куб.м, расположенном на газоне. Такая система предусматривается как для первого этапа строительства, так и для второго.

Благоустройство территории КриоГЗС предусматривает исключение разлива СПГ и ливневых стоков за пределы объекта. На въезде и выезде предусматриваются пологие повышенные участки высотой не менее 0,2 м. По периметру участок благоустраивается газоном с бетонным бортовым камнем БР 100.30.15 (ГОСТ 6665-91). Тротуары предусмотрены вдоль проезжей части пожарного проезда и, в соответствии с требованием п. 5.74 СП 18.13330.2011 [47], выполнены на 15 см выше проезжей части.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.							Лист
									73
Изм.	Кол. уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	ЛПА-98.005.02-ИОС6.1			

13. Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности отходов

Предусматриваемый проектом технологический процесс КристоЗС не предполагает наличия вредных и опасных промышленных отходов, в том числе требующих утилизации или захоронения. Образующиеся в процессе строительства и при эксплуатации КристоЗС отходы подлежат накоплению в специально отведенном для этих целей месте – площадке контейнерами для сбора твердых бытовых отходов. Накопившиеся отходы подлежат транспортированию собственным автотранспортом либо на договорной основе автотранспортом специализированной организации до мест размещения.

При накоплении отходов предусматриваются следующие меры, позволяющие снизить влияние отходов на загрязнение окружающей среды:

- соблюдение норм и правил в области охраны окружающей среды;
- организация первичного учета образования и движения отходов;
- организация производственного экологического контроля;
- передача отходов специализированным организациям.

Инв. № подл.						Подп. и дата	Взам. инв.
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЛПА-98.005.02-ИОС6.1	
						<i>Лист</i>	74

14. Описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение технологических регламентов

Технологический процесс на КристоГЗС осуществляется в соответствии с утвержденной в установленном порядке нормативно-технической и эксплуатационной документацией. Оборудование должно соответствовать техническим требованиям конструкторской документации.

Перед запуском объекта в эксплуатацию, эксплуатирующая организация разрабатывает технический паспорт КристоГЗС, положение по технической эксплуатации КристоГЗС.

На КристоГЗС должна находиться вся необходимая техническая документация, состав которой определяет технический руководитель эксплуатирующей организации. Наличие и полнота технической документации, а также выполнение всех её требований должны обеспечить безопасные условия работы КристоГЗС и нормальную эксплуатацию технологического оборудования.

Состав и комплектность технологического оборудования КристоГЗС должен соответствовать проектной документации и паспортам заводов-изготовителей.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.					Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	ЛПА-98.005.02-ИОС6.1	

15. Описание мероприятий и обоснование проектных решений, направленных на предотвращение несанкционированного доступа на объект физических лиц, транспортных средств и грузов

Внешняя граница территории КριοГЗС оборудуется охранным ограждением. Ограждение исключает случайный проход людей (животных), проезд транспорта и затрудняет проникновение нарушителей. Ограждения периметра не должно иметь лазов, подкопов и иных повреждений. Ограждение внешней границы территории КριοГЗС оборудуется в соответствии с требованиями действующей нормативно-технической документации.

В соответствии с требованиями СП 132.13330.2011 [48] проектируемый объект оснащается:

- системой дежурного и аварийного освещения;
- системой охранной телевизионной;
- системой охранной и тревожной сигнализации;
- системой экстренной связи.

Указанные системы предназначены, помимо прочего, и для обнаружения взрывных устройств, боеприпасов, оружия.

Для организации движения автотранспорта на въезде и выезде устанавливаются соответствующие дорожные знаки. Для определения движения по территории КριοГЗС устанавливается информационный щит со схемой движения автотранспорта.

Инв. № подл.						Подп. и дата	Взам. инв.
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЛПА-98.005.02-ИОС6.1	
						Лист	76

11) СП 33.13330.2012. Свод правил. Расчет на прочность стальных трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 2.04.12-86" (утв. Приказом Минрегиона России от 29.12.2011 N 621) (ред. от 18.08.2016)

12) ГОСТ 32388-2013. Межгосударственный стандарт. Трубопроводы технологические. Нормы и методы расчёта на прочность, вибрацию и сейсмические воздействия (введён в действие Приказом Росстандарта от 03.04.2014 №304-ст).

13) ГОСТ 9544-2015. Межгосударственный стандарт. Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов (введен в действие Приказом Росстандарта от 26.05.2015 N 440-ст).

14) ГОСТ 12.1.007-76. Государственный стандарт Союза ССР. Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 10.03.1976 N 579) (ред. от 28.03.1990).

15) ГОСТ 30852.5-2002 (МЭК 60079-4:1975). Межгосударственный стандарт. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 4. Метод определения температуры самовоспламенения (введен в действие Приказом Росстандарта от 29.11.2012 N 1870-ст).

16) ГОСТ 30852.19-2002 (МЭК 60079-20:1996). Межгосударственный стандарт. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 20. Данные по горючим газам и парам, относящиеся к эксплуатации электрооборудования (введен в действие Приказом Росстандарта от 29.11.2012 N 1867-ст).

17) ГОСТ 9293-74 (ИСО 2435-73). Межгосударственный стандарт. Азот газообразный и жидкий. Технические условия (введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 25.07.1974 N 1773) (ред. от 01.04.1991).

18) Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Седьмое издание.

19) СП 131.13330.2012. Свод правил. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99 (утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 N 275) (ред. от 13.12.2017)

20) ГОСТ 33259-2015. Межгосударственный стандарт. Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN 250. Конструкция, размеры и общие технические требования (введен в действие Приказом Росстандарта от 26.05.2015 N 443-ст).

21) ГОСТ 15180-86. Государственный стандарт Союза ССР. Прокладки плоские эластичные. Основные параметры и размеры (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 24.09.1986 N 2786).

22) ГОСТ Р 52376-2005. Национальный стандарт Российской Федерации. Прокладки спирально-навитые термостойкие. Типы. Основные размер (утв. и введён в действие Приказом Ростехрегулирования от 20.09.2005 № 229-ст).

23) ГОСТ 10007-80. Межгосударственный стандарт. Фторопласт-4. Технические условия (утв. и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 17.04.1980 N 1735) (ред. от 01.10.1990).

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

24) СП 61.13330.2012. Свод правил. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003 (утв. Приказом Минрегиона России от 27.12.2011 N 608) (ред. от 03.12.2016).

25) ГОСТ 14202-69. Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки (введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 07.02.1969 N 168)

26) РД 51-0220570-2-93. Руководящий документ. Клапаны предохранительные. Выбор, установка и расчет (введен в действие с 01.09.1993 Указанием Центрального Конструкторского Бюро Нефтеаппаратуры №20 от 24.06.1993).

27) ГОСТ 12.2.085-2017. Межгосударственный стандарт. Арматура трубопроводная. Клапаны предохранительные. Выбор и расчет пропускной способности (введен в действие Приказом Росстандарта от 21.03.2018 N 142-ст).

28) ГОСТ Р 50571-4-44-2011 (МЭК 60364-4-44:2007). Национальный стандарт Российской Федерации. Электроустановки низковольтные. Часть 4-44. Требования по обеспечению безопасности. Защита от отклонений напряжения и электромагнитных помех (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 22.09.2011 N 329-ст).

29) ГОСТ 12.4.011-89. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация (введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 27.10.1989 N 3222).

30) СО 153-34.21.122-2003. "Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций" (утв. Приказом Минэнерго России от 30.06.2003 N 280).

31) РД 39-22-113-78. Временные правила защиты от проявлений статического электричества на производственных установках и сооружениях нефтяной и газовой промышленности (утв. Миннефтепромом СССР 30.11.1978, Мингазпромом СССР 04.12.1978).

32) ГОСТ Р 52109-2003. Государственный стандарт Российской Федерации. Вода питьевая, расфасованная в ёмкости. Общие технические условия (принят и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 03.07.2003 №237-ст).

33) Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 01.04.2019).

34) ГОСТ 12.4.026-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний (введен в действие Приказом Росстандарта от 10.06.2016 N 614-ст).

35) Приказ Ростехнадзора от 29.01.2007 N 37 (ред. от 30.06.2015) "О порядке подготовки и аттестации работников организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору" (вместе с "Положением об организации работы по подготовке и аттестации специалистов организаций, поднадзорных Федеральной службе по

Взам.инв.
Подп. и дата
Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

Лист
79

экологическому, технологическому и атомному надзору", "Положением об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору") (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2007 N 9133).

36) Приказ Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 N 290н (ред. от 12.01.2015) "Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты" (Зарегистрировано в Минюсте России 10.09.2009 N 14742).

37) Приказ Минздравсоцразвития РФ от 27.01.2010 N 28н "О внесении изменений в Межотраслевые правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, утвержденные Приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 1 июня 2009 г. N 290н" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 01.03.2010 N 16530).

38) Постановление Правительства РФ от 01.12.2009 N 982 (ред. от 21.02.2018) "Об утверждении единого перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, и единого перечня продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии" (с изм. и доп., вступ. в силу с 27.12.2018).

39) ГОСТ 12.4.303-2016. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для защиты от пониженных температур. Технические требования (введен в действие Приказом Росстандарта от 09.06.2016 N 590-ст).

40) СП 2.2.1.1312-03. Гигиенические требования к проектированию вновь строящихся и реконструируемых промышленных предприятий (введен в действие Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 30.04.2003 N 88)

41) СП 52.13330.2016. Свод правил. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* (утв. Приказом Минстроя России от 07.11.2016 N 777/пр).

42) Р 2.2.2006-05. 2.2. Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 29.07.2005).

43) ГОСТ 12.1.003-2014. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности (введен в действие Приказом Росстандарта от 29.12.2014 N 2146-ст).

44) РД 34.21.122-87. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений (утв. Минэнерго СССР 12.10.1987).

45) Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (утв. Приказом Минтруда России от 24.07.2013 N 328н).

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недоп.	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

46) Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением" (утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25 марта 2014 г. N 116).

47) СП 18.13330.2011. Свод правил. Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП II-89-80* (утв. Приказом Минрегиона РФ от 27.12.2010 N 790) (ред. от 30.09.2016).

48) СП 132.13330.2011. Свод правил. Обеспечение антитеррористической защищенности зданий и сооружений. Общие требования проектирования (утв. Приказом Минрегиона РФ от 05.07.2011 N 320).

49) СП 156.13130.2014. Свод правил. Станции автомобильные заправочные требования пожарной безопасности (утв. Приказом МЧС России от 05.05.2014 N 221).

50) ГОСТ Р 55201-2012. Национальный стандарт Российской Федерации. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Порядок разработки перечня мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера при проектировании объектов капитального строительства (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 26.11.2012 N 1193-ст).

51) ГОСТ 12.0.004-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения (вместе с "Программами обучения безопасности труда") (введен в действие Приказом Росстандарта от 09.06.2016 N 600-ст).

52) ГОСТ 12.1.004-91. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 14.06.1991 N 875) (ред. от 01.10.1993).

53) ГОСТ 12.1.005-88. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (утв. и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 29.09.1988 N 3388) (ред. от 20.06.2000).

54) ГОСТ 12.1.010-76. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования (введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 28.06.1976 N 1581) (ред. от 01.02.1983).

55) ГОСТ Р 21.1101-2013. Национальный стандарт Российской Федерации. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 11.06.2013 N 156-ст).

56) ГН 2.2.5.3532-18. Гигиенические нормативы. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны (вместе с "ГН 2.2.5.3532-18. Гигиенические

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата				

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

нормативы...") (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 13.02.2018 N 25).

57) ГН 2.2.5.2308-07. 2.2.5. Химические факторы производственной среды. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Гигиенические нормативы (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 19.12.2007 N 89 (ред. от 21.10.2016)).

58) СНиП 3.05.05-84. Технологическое оборудование и технологические трубопроводы (утв. Постановлением Госстроя СССР от 07.05.1984 N 72)

59) ГОСТ Р 56218-2014. Национальный стандарт Российской Федерации. Автомобильные транспортные средства, работающие на сжиженном природном газе. Криогенные системы питания. Технологические требования и методы испытаний. (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 11.11.2014 №1532-ст)

60) ГОСТ Р 57433-2017. Национальный стандарт Российской Федерации. Использование природного газа в качестве моторного топлива. Термины и определения. (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 30.03.2017 № 223-ст)

61) Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 27.12.2018) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (принят Государственной Думой 04.07.2008)

62) Федеральный закон от 30.12.2009 N 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013) "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" (принят Государственной Думой 23.12.2009)

63) «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (ред. от 06.07.2019) (утв. Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 N 87)

64) «Порядок разработки и согласования специальных технических условий для разработки проектной документации на объект капитального строительства» (утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 апреля 2016 года N 248/пр (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 31.08.2016 г., регистрационный N 43505))

65) Специальные технические условия на проектирование, в части обеспечения пожарной безопасности объекта: «Строительство криогенной заправочной станции (КриоГЗС) по заправке пассажирского автомобильного транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курчатовский район, ул. Автодорожная»

66) ГОСТ 17433-80. Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности (с Изменением N 1)

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

Взам.инв.

Подп. и дата

Изм. № подл.

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1

Лист

82

Обозначение	Наименование	Примечание
ЛПА-98.005.02-ИОС6	Общие данные	
ЛПА-98.005.02-ИОС6	Схема технологическая принципиальная	1 лист
ЛПА-98.005.02-ИОС6	Технологическая площадка. Схема размещения оборудования	1 лист
ЛПА-98.005.02-ИОС6	План расположения основного оборудования и трубопроводов. Видовые чертежи	5 листов
ЛПА-98.005.02-ИОС6	Комплект прилагаемых документов	

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм и правил, действующих на территории Российской Федерации, обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Главный инженер проекта



В.Е. Климин

Согласовано			

Инв. и подл.	Взам. инв.	
	Подп. и дата	

ЛПА-98.005.02-ИОС6.1					
2	2	-	01		07.21
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата
Разраб.	Шаталов				07.20
Пров.	Климин				07.20
Т.контр.	Шевченко				07.20
ГИП	Климин				07.20
Строительство криогенной заправочной станции (КриогЗС) по заправке пассажирского автомобильного транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курчатовский район, ул. Автодорожная (Часть 1. Первый этап строительства) ОБЩИЕ ДАННЫЕ					
			Лит.	Лист	Листов
			П	1	9
			ООО «НПК «ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА» Санкт-Петербург		

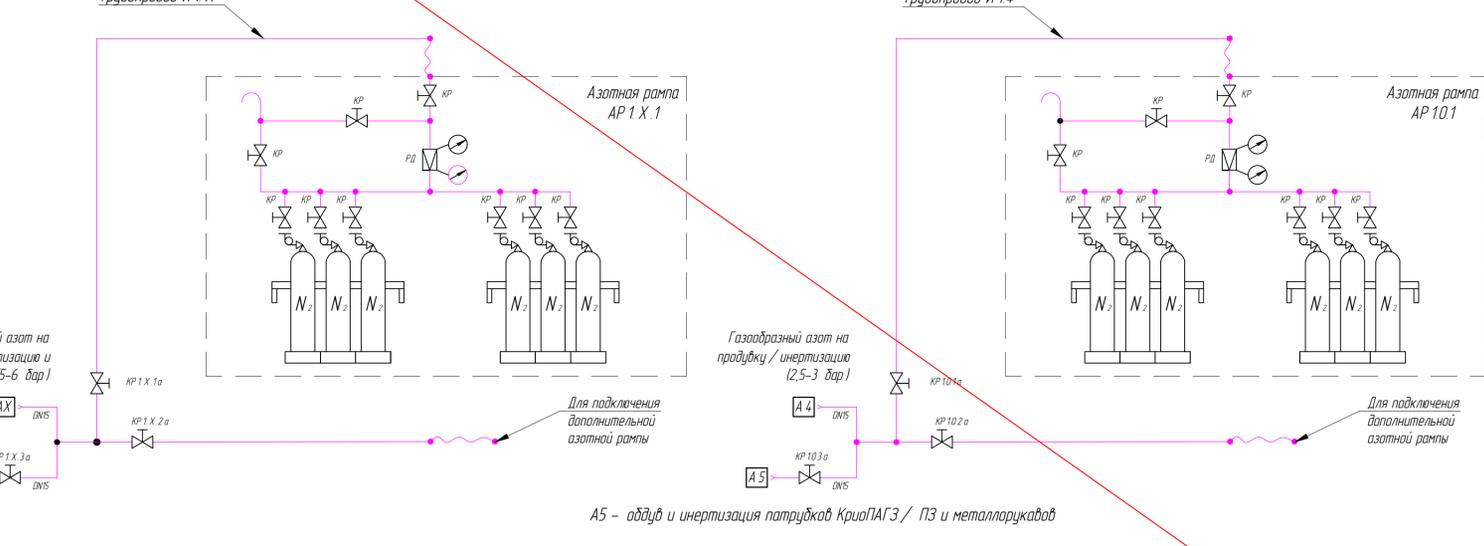
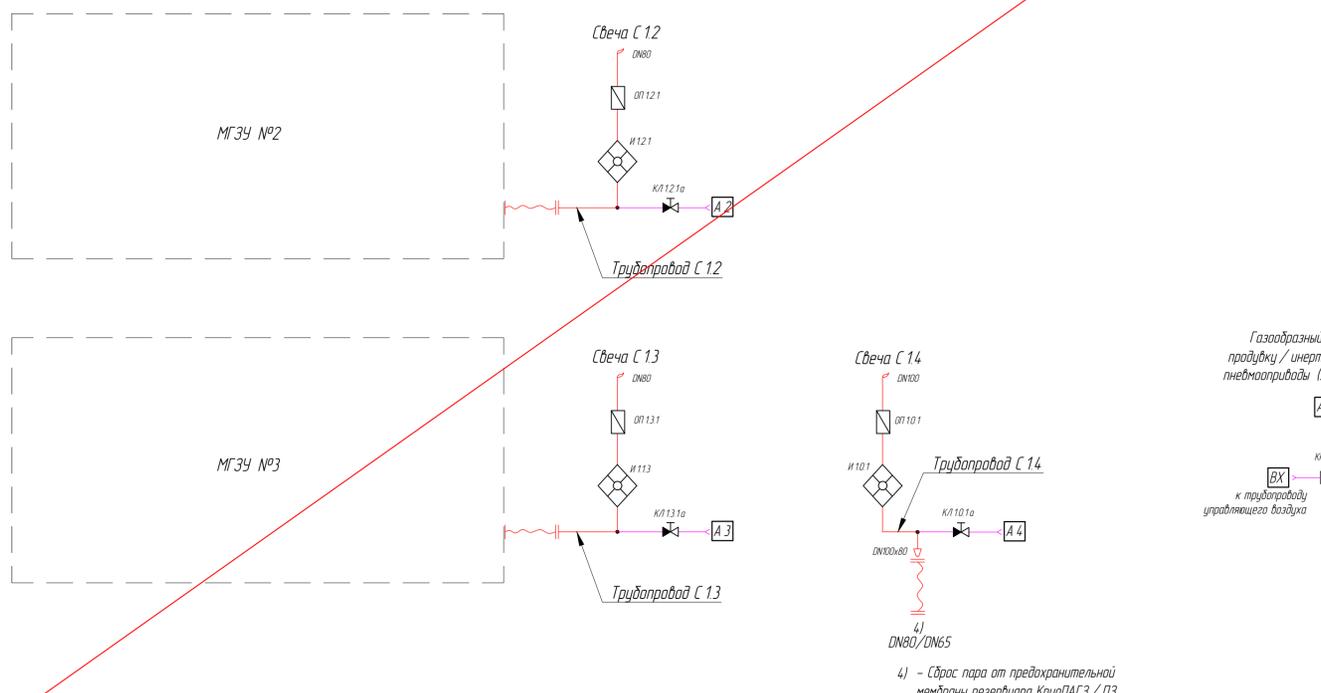
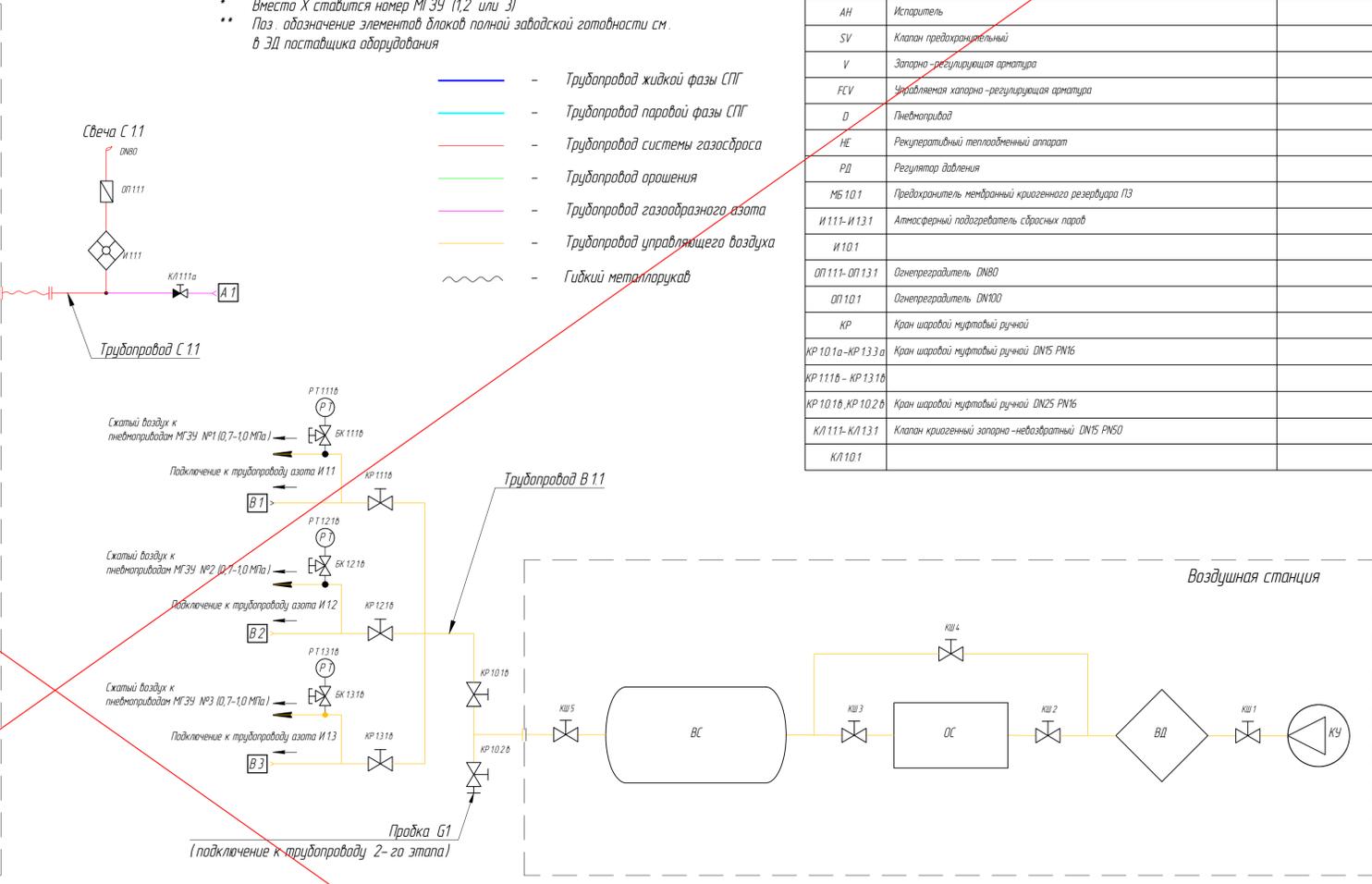
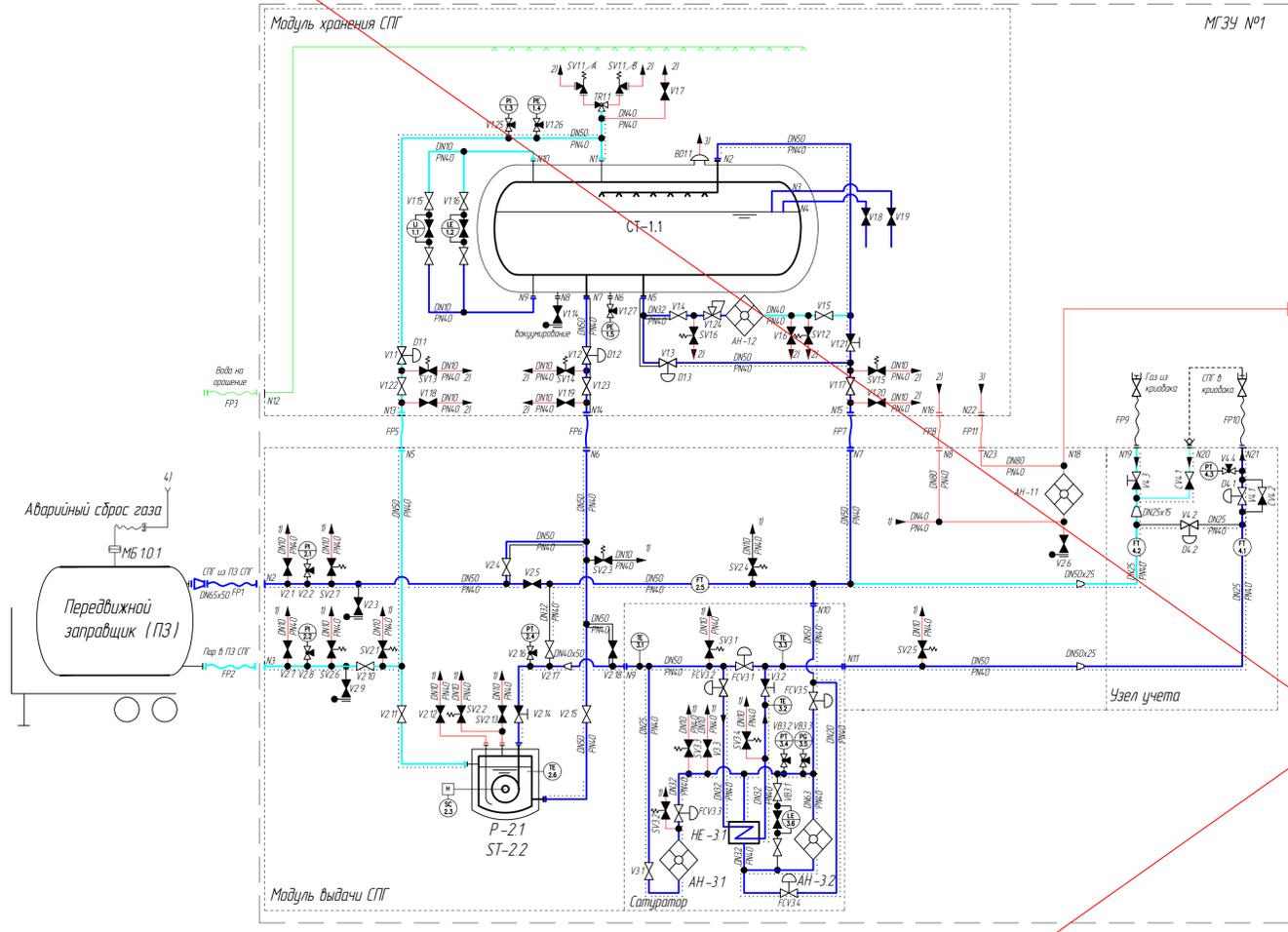
СОГЛАСОВАНО:

Поз. обоз.	Наименование	Примечание
БК 1116 - БК 1316	Блок клапанный одновентильный	
РТ 1116 - РТ 1316	Датчик давления (3 шт.)	
КУ	Компрессорная установка	
КШ 1-КШ 5	Кран шаровый	
ВД	Сепаратор-выгододелитель	
ДС	Осушитель адсорбционный	
ВС	Воздухосборник	

Р	Криогенный насос СПГ
СТ	Криогенный танк-контейнер объемом 20 м ³
ВД	Предохранитель мембранный криогенного резервуара МГЗУ
TR	Клапан переключающий шаровый
PI	Манометр
PE	Датчик давления
LI	Уровнемер
LE	Датчик уровня
TE	Датчик температуры
FT	Расходомер
АН	Испаритель
SV	Клапан предохранительный
V	Запорно-регулирующая арматура
FCV	Управляемая запорно-регулирующая арматура
D	Пневмоприбор
HE	Рекуперативный теплообменный аппарат
PD	Регулятор давления
МБ 10.1	Предохранитель мембранный криогенного резервуара ПЗ
И 111-И 131	Атмосферный подогреватель сбросных паров
И 10.1	
ОП 111-ОП 131	Огнепреградитель DN80
ОП 10.1	Огнепреградитель DN100
КР	Кран шаровый муфтовый ручной
КР 10.1а-КР 13.3а	Кран шаровый муфтовый ручной DN15 PN16
КР 1116 - КР 1316	
КР 10.16, КР 10.26	Кран шаровый муфтовый ручной DN25 PN16
КЛ 111-КЛ 131	Клапан криогенный запорно-невозвратный DN15 PN50
КЛ 10.1	

* Вместо X ставится номер МГЗУ (1,2 или 3)
 ** Поз. обозначение элементов флажков полной заводской готовности см. в ЭД поставщика оборудования

- Трубопровод жидкой фазы СПГ
- Трубопровод паровой фазы СПГ
- Трубопровод системы газоснабжения
- Трубопровод орошения
- Трубопровод газообразного азота
- Трубопровод управляющего воздуха
- ~ Гибкий металлорукав



ИПА-98.005.02-ИОС 6.1			
2	Аннот.	01	07.21
Изм.	Копуч	Лист	№ док
Разр.	Шаталов	Дата	07.20
Проб.	Климан	Дата	07.20
Т.контр.	Шефенко	Дата	07.20
ГИП	Климан	Дата	07.20

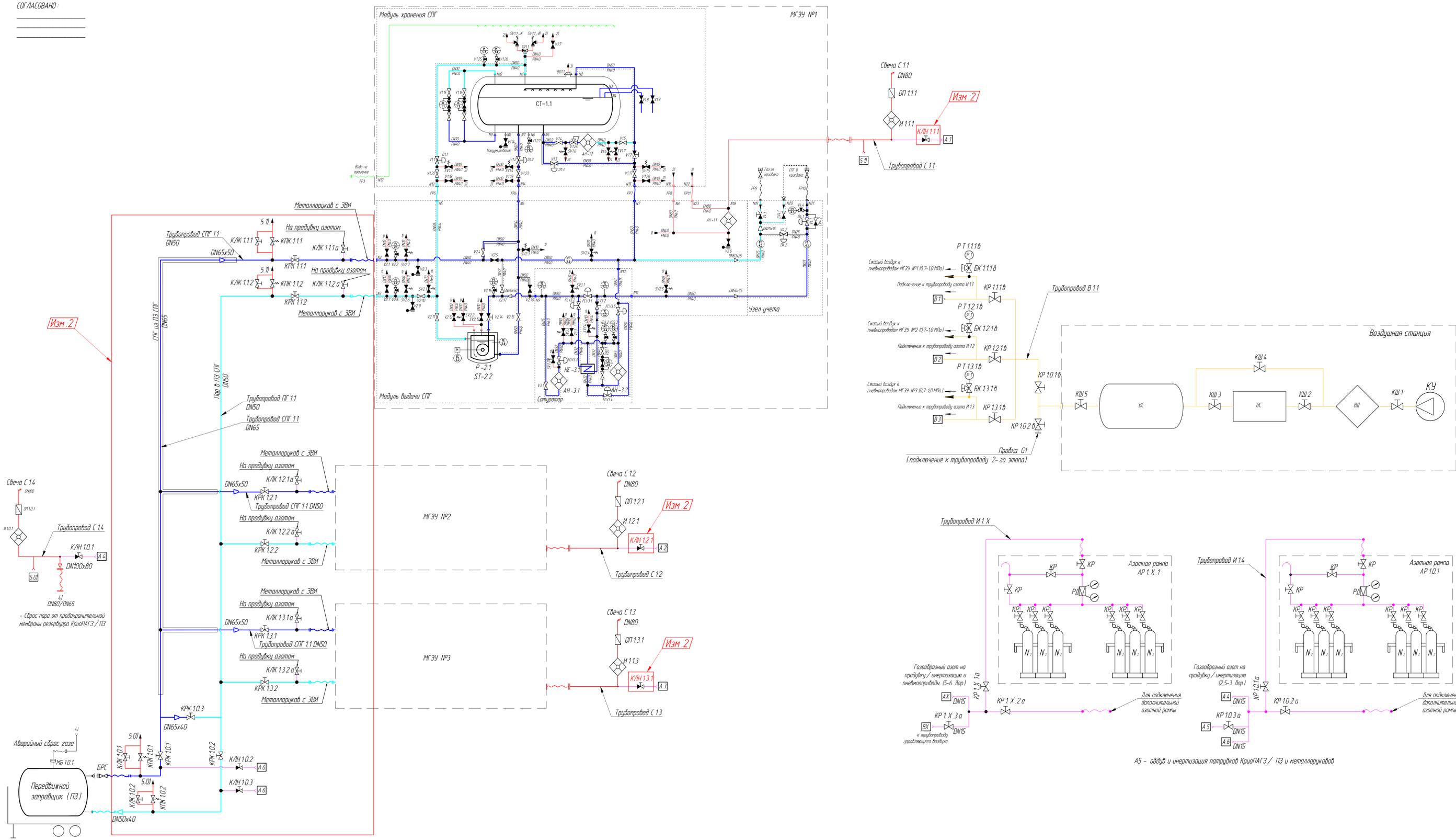
Строительство криогенной заправочной станции (КриоЭС) по заправке пассажирского автомобильного транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курганский район, ул. Автомобильная (Часть 1. Первый этап строительства)

КриоЭС

Схема технологическая принципиальная газовая

Формат А1

СОГЛАСОВАНО
 Инф. и дата
 Подп. и дата
 Взам. инв. №



Экспликация основного оборудования		
Поз. обозн.	Наименование	Примечание
P	Криогенный насос СПГ	из состава МГЗУ
CT	Криогенный танк-контейнер объемом 20 м³	из состава МГЗУ
BP	Предохранитель мембранный криогенного резервуара МГЗУ	из состава МГЗУ
TR	Клапан переключения шаровый	из состава МГЗУ
PI	Манометр	из состава МГЗУ
PE	Датчик давления	из состава МГЗУ
LI	Уровеньмер	из состава МГЗУ
LE	Датчик уровня	из состава МГЗУ
TE	Датчик температуры	из состава МГЗУ
FT	Расходомер	из состава МГЗУ
AN	Испаритель	из состава МГЗУ
SV	Клапан предохранительный	из состава МГЗУ
V	Запорно-регулирующая арматура	из состава МГЗУ
FCV	Устройство клапано-регулирующей арматуры	из состава МГЗУ
D	Гидеоборуд	из состава МГЗУ
HE	Регулируемый теплообменный аппарат	из состава МГЗУ
RD	Регулятор давления	из состава азотной рамы
KP	Кран шаровый муфтовый ручной	из состава азотной рамы
KU	Компрессорная установка	из состава воздушной ст-ции
KW 5-KW 8	Кран шаровый	из состава воздушной ст-ции
VD	Сепаратор-флакоотделитель	из состава воздушной ст-ции
OC	Осушитель адсорбционный	из состава воздушной ст-ции
BC	Воздушострик	из состава воздушной ст-ции
МБ 10.1	Предохранитель мембранный криогенного резервуара ПЗ	
И 111-И 131	Атмосферный подсорбитель сбросных паров с ПЗ СПГ / КриоПАГЗ	3 шт
И 101	Атмосферный подсорбитель сбросных паров с ПЗ СПГ / КриоПАГЗ	1 шт
OP 111-OP 131	Оленераспределитель DN80	3 шт
OP 101	Оленераспределитель DN100	1 шт
KP 10.1a-KP 13.0a	Кран шаровый муфтовый ручной DN85 PN16	5 шт
KP 111b - KP 131b	Кран шаровый муфтовый ручной DN15 PN16	
KP 10.1b, KP 10.2b	Кран шаровый муфтовый ручной DN25 PN16	2 шт
K/И 111-K/И 131	Клапан криогенный запорно-необратный DN15 PN50	6 шт
K/И 10.1-K/И 10.3		
KP 10.1	Кран криогенный шаровый ручной DN85 PN40	1 шт
KP 10.2	Кран криогенный шаровый ручной DN80 PN40	7 шт
KP 111-KP 132		
KP 10.3	Кран криогенный шаровый ручной DN40 PN40	1 шт
K/И 111, K/И 112	Клапан криогенный ручной DN15 PN40	4 шт
K/И 10.1, K/И 10.2	Клапан криогенный ручной DN15 PN40	
K/И 111a-	Клапан криогенный ручной DN15 PN40	6 шт
K/И 132 a		
K/И 111, K/И 112	Клапан предохранительный криогенный DN15 PN25	2 шт
K/И 10.1, K/И 10.2	Клапан предохранительный криогенный DN15 PN25	2 шт
БК 111b - БК 131b	Блок клапанный односторонний DN15 PN40	3 шт
PT 111b - PT 131b	Датчик давления	3 шт

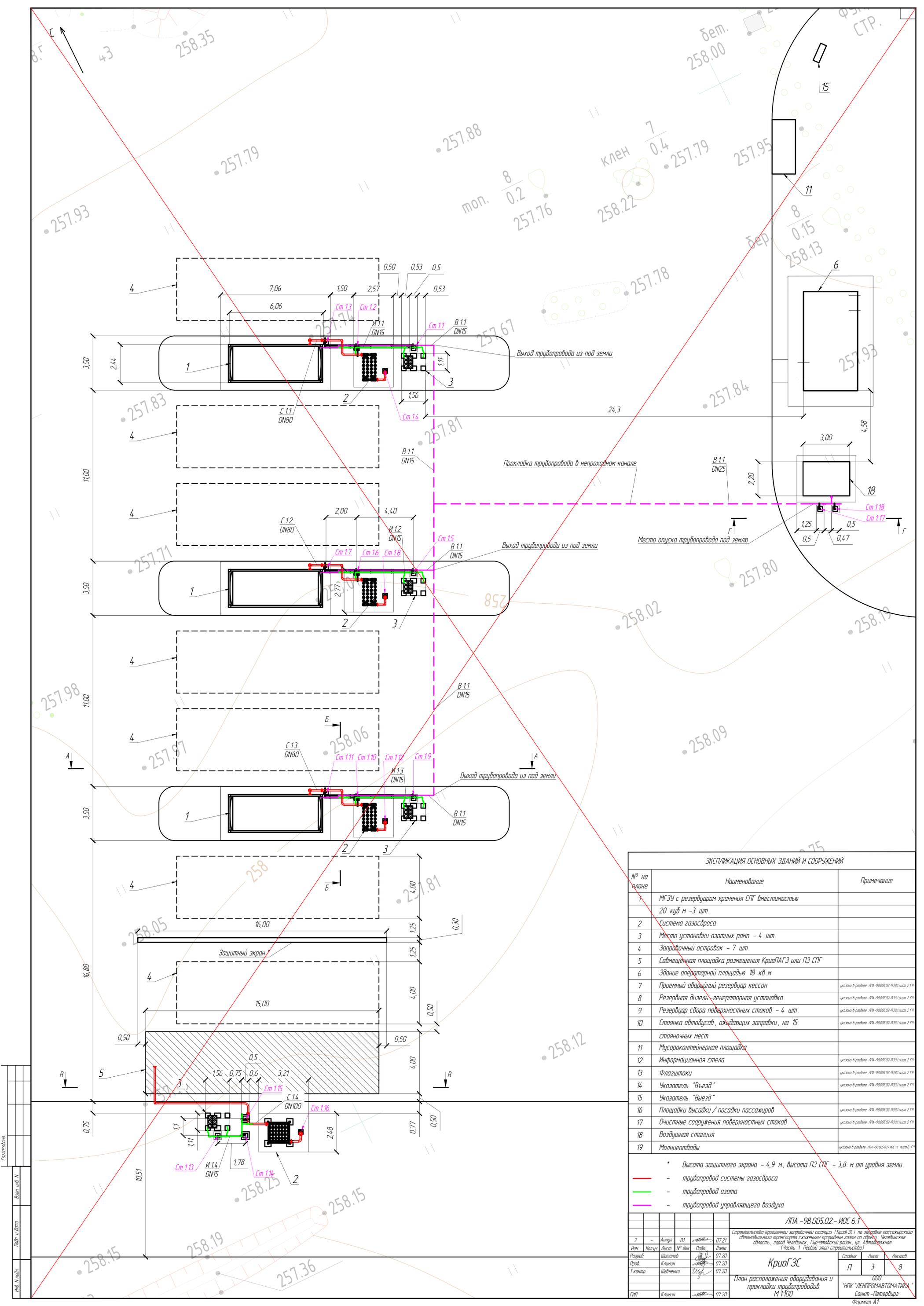
- Внесло X ставится номер МГЗУ (1,2 или 3)
- Поз. обозначение элементов блоков палыной заводской готовности см. в ЭД поставщика оборудования
- Трубопровод жидкой фазы СПГ
- Трубопровод жидкой фазы СПГ в вакуумной изоляции
- Трубопровод паровой фазы СПГ
- Трубопровод системы газосбора
- Трубопровод осушения
- Трубопровод газообразного азота
- Трубопровод управляющего воздуха
- Гибкий металлорукав

				ЛПА - 98.005.02 - ИОС 6.1		
				Строительство криогенной заправочной станции (КриоЗС) по заправке пассажирского автобуса криогенным пропаном (пропаном азотом) по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курчатовский район, ул. Копылова		
2	-	Экз	01	07.21		
Изм	Качество	Лист	№ докум	Подп	Дата	
Разработ	Штамп			07.20		
Проект	Клиент			07.20		
Техцентр	Исполнитель			07.20		
Тип	Качество			07.20		

КриоГЭС

Схема технологическая принципиальная газовая

Формат А2x3



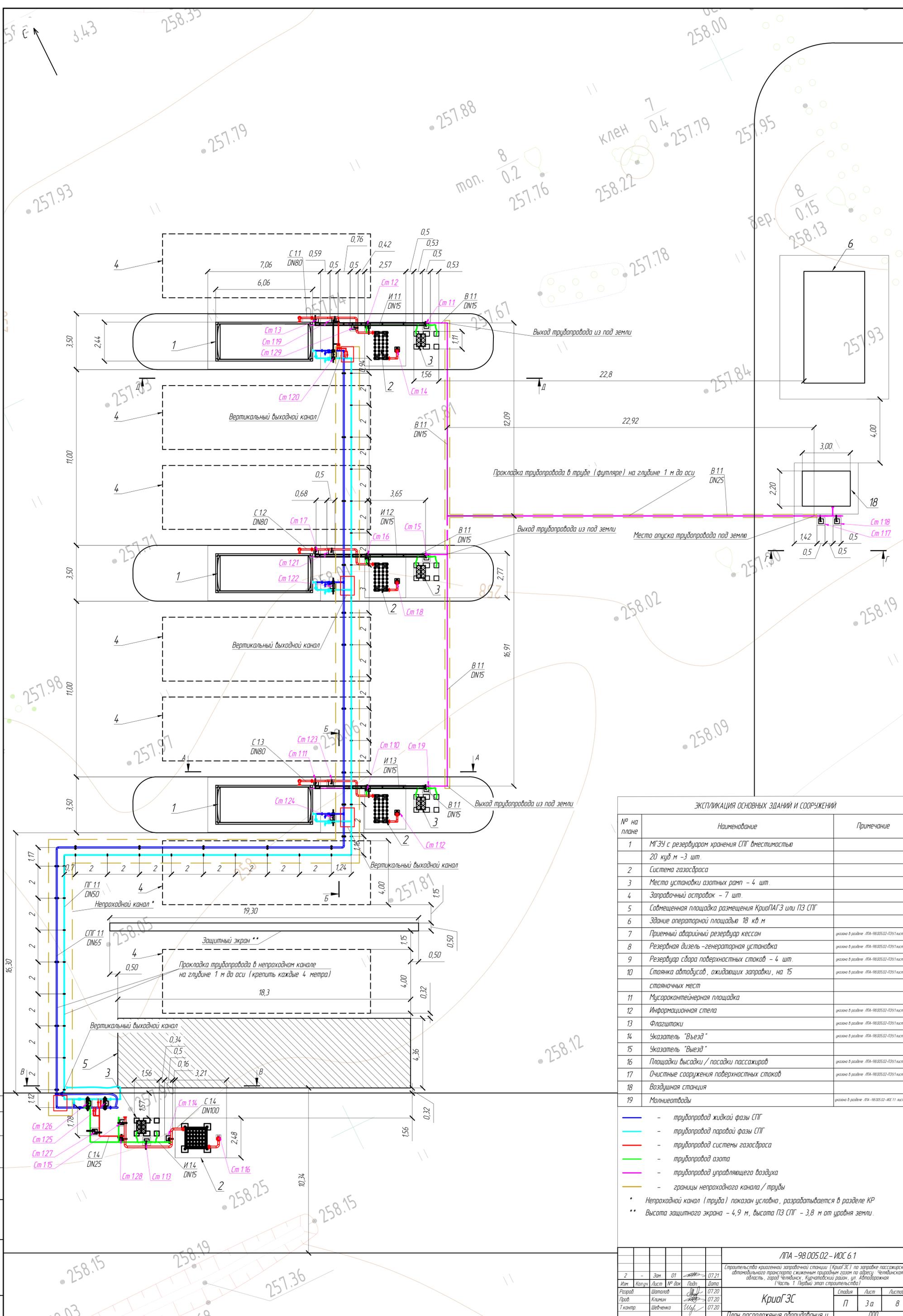
ЭКСПЛИКАЦИЯ ОСНОВНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ		
№ на плане	Наименование	Примечание
1	МГЗУ с резервуаром хранения СПГ вместимостью 20 куб м - 3 шт.	
2	Система газосброса	
3	Места установки азотных рам - 4 шт.	
4	Заправочный островок - 7 шт.	
5	Совмещенная площадка размещения КриоПАГЗ или ПЗ СПГ	
6	Здание операторной площадью 18 кв м	
7	Приемный аварийный резервуар кессон	указано в разделе ЛПА-98.005.02-ПС91 лист 2 ГЧ
8	Резервная дизель-генераторная установка	указано в разделе ЛПА-98.005.02-ПС91 лист 2 ГЧ
9	Резервуар сбора поверхностных стоков - 4 шт.	указано в разделе ЛПА-98.005.02-ПС91 лист 2 ГЧ
10	Стоянка автобусов, ожидающих заправки, на 15 стояночных мест	указано в разделе ЛПА-98.005.02-ПС91 лист 2 ГЧ
11	Мусорокатейнерная площадка	
12	Информационная стена	указано в разделе ЛПА-98.005.02-ПС91 лист 2 ГЧ
13	Флажштоки	указано в разделе ЛПА-98.005.02-ПС91 лист 2 ГЧ
14	Указатель "Выезд"	указано в разделе ЛПА-98.005.02-ПС91 лист 2 ГЧ
15	Указатель "Выезд"	указано в разделе ЛПА-98.005.02-ПС91 лист 2 ГЧ
16	Площадки высадки / посадки пассажиров	указано в разделе ЛПА-98.005.02-ПС91 лист 2 ГЧ
17	Очистные сооружения поверхностных стоков	указано в разделе ЛПА-98.005.02-ПС91 лист 2 ГЧ
18	Воздушная станция	
19	Мальнеавтободы	указано в разделе ЛПА-98.005.02-ПС91 лист 2 ГЧ

* Высота защитного экрана - 4,9 м, высота ПЗ СПГ - 3,8 м от уровня земли.

— трубапровода системы газосброса
— трубапровода азота
— трубапровода управляющего воздуха

Сегментация	
Листы и планы	
Масштаб	
Имя	
Колуч	
Лист	
№ док	
Подп	
Дата	
Разраб	
Штат	
Проф	
Классиф	
Т.контр	
Штемп	
Г.И.П.	

ЛПА - 98.005.02 - ИОС 6.1			
Строительство криогенной заправочной станции (КриоЗС) по заправке пассажирского автомобильного транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курганский район, ул. Автодорожная (Часть 1 Первого этапа строительства)			
2	Аннул	01	07.21
Разраб	Штат	Шт	07.20
Проф	Классиф	Шт	07.20
Т.контр	Штемп	Шт	07.20
Г.И.П.	Классиф	Шт	07.20
КриоЗС		Станд	Лист
План расположения оборудования и прокладки трубопроводов М 1:100		П	3 8
		ООО "НПК "ЛЕНТРОМАВТОМАТИКА" Санкт-Петербург	
Формат А1			



ЭКСПЛИКАЦИЯ ОСНОВНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

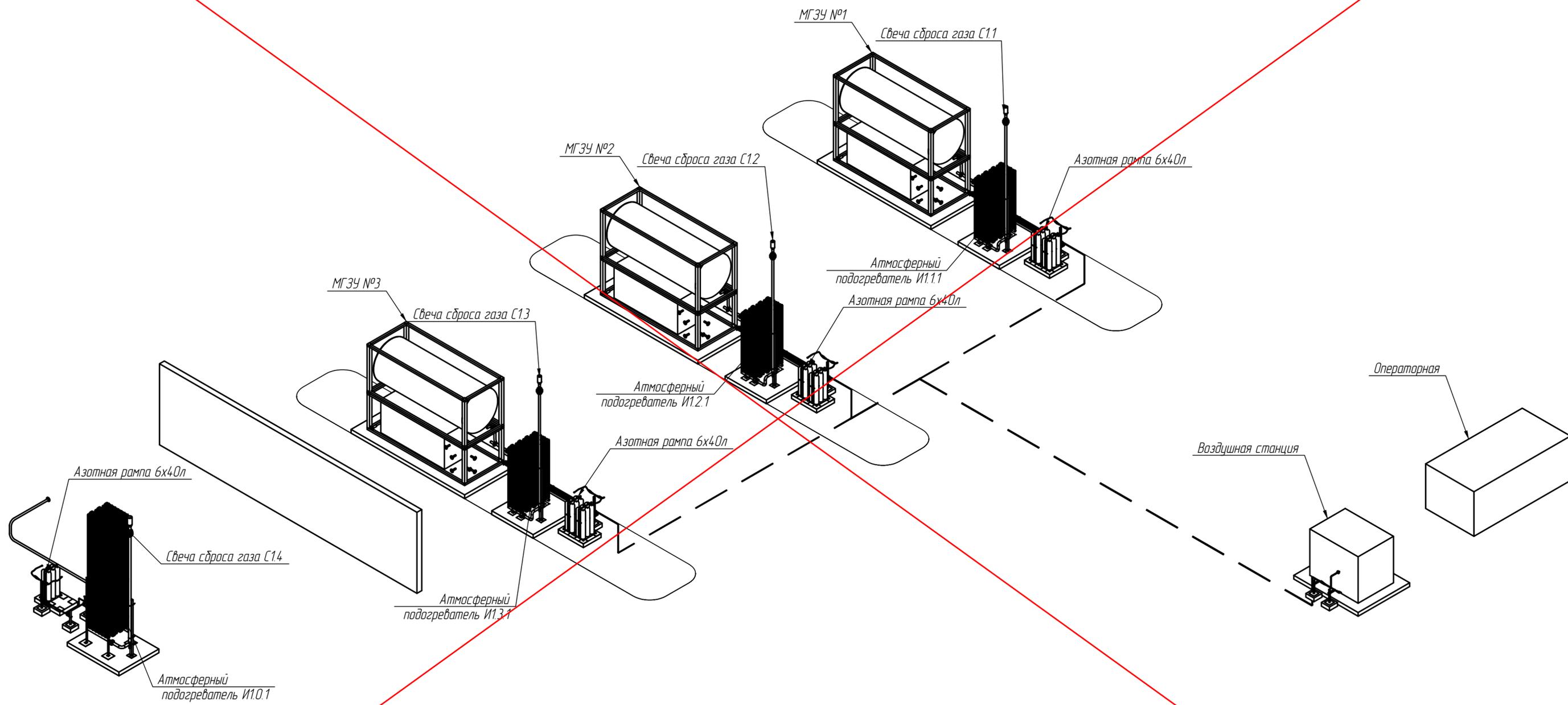
№ на плане	Наименование	Примечание
1	МГЗУ с резервуаром хранения СПГ вместимостью 20 куб м - 3 шт.	
2	Система газосбора	
3	Место установки азотных рам - 4 шт.	
4	Заправочный островок - 7 шт.	
5	Совмещенная площадка размещения КриоПАГЗ или ПЗ СПГ	
6	Здание операторной площадью 18 кв м	
7	Приемный аварийный резервуар кессон	указано в разделе ЛПА-98.005.02-ПС11 лист 2 Г4
8	Резервная дизель-генераторная установка	указано в разделе ЛПА-98.005.02-ПС11 лист 2 Г4
9	Резервуар сбора поверхностных стоков - 4 шт.	указано в разделе ЛПА-98.005.02-ПС11 лист 2 Г4
10	Стоянка автобусов, ожидающих заправки, на 15 стояночных мест	указано в разделе ЛПА-98.005.02-ПС11 лист 2 Г4
11	Мусороконтейнерная площадка	
12	Информационная стена	указано в разделе ЛПА-98.005.02-ПС11 лист 2 Г4
13	Флажки	указано в разделе ЛПА-98.005.02-ПС11 лист 2 Г4
14	Указатель "Выезд"	указано в разделе ЛПА-98.005.02-ПС11 лист 2 Г4
15	Указатель "Выезд"	указано в разделе ЛПА-98.005.02-ПС11 лист 2 Г4
16	Площадки высадки / посадки пассажиров	указано в разделе ЛПА-98.005.02-ПС11 лист 2 Г4
17	Очистные сооружения поверхностных стоков	указано в разделе ЛПА-98.005.02-ПС11 лист 2 Г4
18	Воздушная станция	
19	Молниеотводы	указано в разделе ЛПА-98.005.02-ИКС 11 лист 8 Г4

- трубапровод жидкой фазы СПГ
 - трубапровод паровой фазы СПГ
 - трубапровод системы газосбора
 - трубапровод азота
 - трубапровод управляющего воздуха
 - границы непроходного канала / трубы

* Непроходной канал (труба) показан условно, разрабатывается в разделе КР
 ** Высота защитного экрана - 4,9 м, высота ПЗ СПГ - 3,8 м от уровня земли.

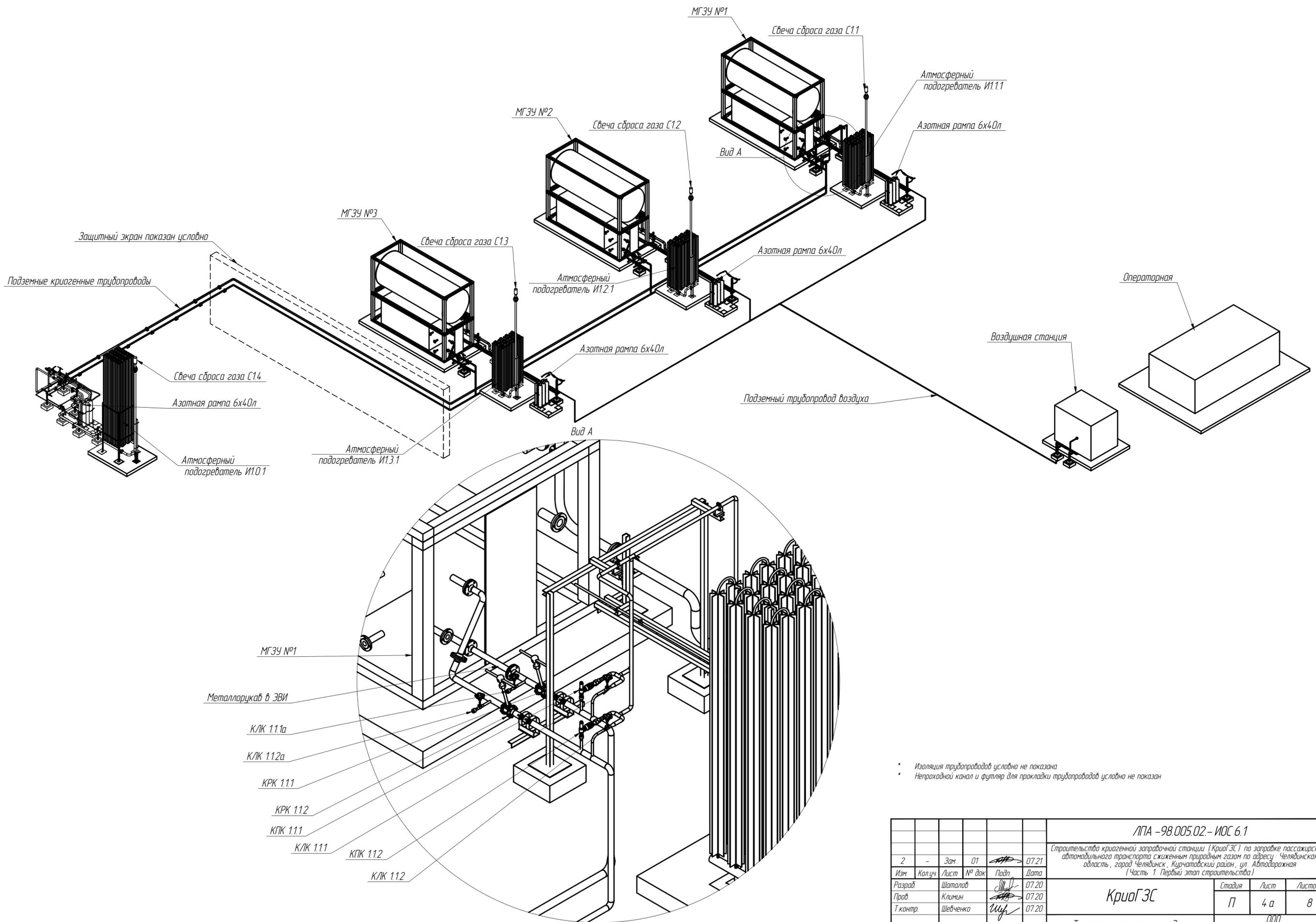
ЛПА - 98.005.02 - ИОС 6.1			
Строительство криогенной заправочной станции (КриоЗС) на заправке пассажирского автомобильного транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Куртамовский район, ул. Автодрожная (Часть 1 Первый этап строительства)			
Изм	Колуч	Лист № док	Дата
2	-	01	07.21
Разраб	Шатаев	ИИ	07.20
Проб	Климен	ИИ	07.20
Т.контр	Шевченко	ИИ	07.20
ГИП	Климен	ИИ	07.20

КриоГЗС		
Стандия	Лист	Листов
П	3а	8
План расположения оборудования и прокладки трубопроводов М 1:100		
ООО "НПК ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА" Санкт-Петербург		
Формат А1		



Согласовано
 Взам инв. N
 Подп. и дата
 Инв. N подл.

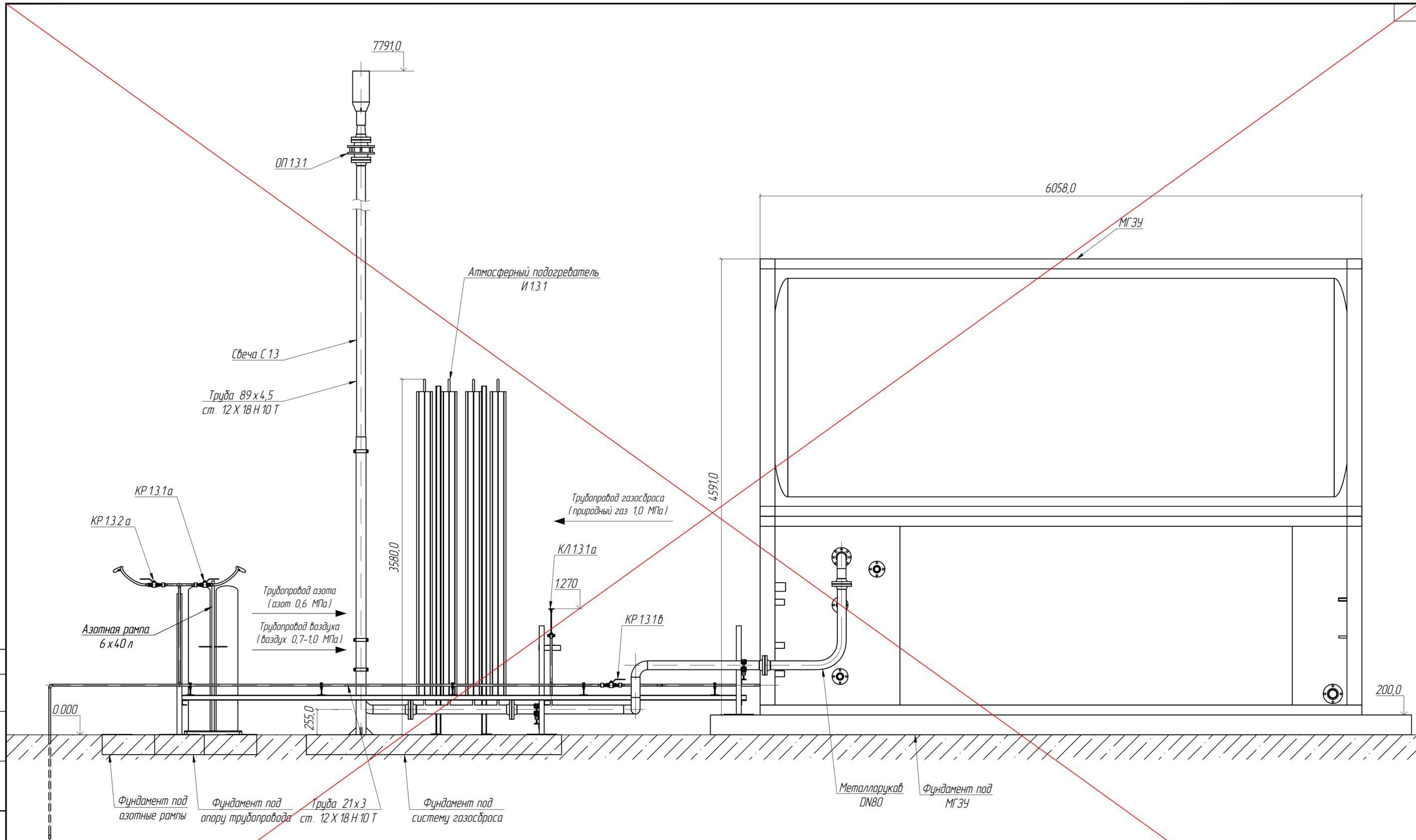
ЛПА - 98.005.02. - ИОС 6.1					
Строительство криогенной заправочной станции (КриогЭС) по заправке пассажирского автомобильного транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курчатовский район, ул. Автодорожная (Часть 1. Первый этап строительства)					
2	-	Аннул	01		07.21
Изм	Колуч	Лист	№ док	Подп	Дата
Разраб	Штатов				07.20
Проб	Климин				07.20
Т контр	Шевченко				07.20
ГИП	Климин				07.20
КриогЭС				Стация	Лист
Технологическая площадка. Схема размещения оборудования				П	4
ООО "НПК "ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА" Санкт-Петербург				Листов	8
Формат А2					



* Изоляция трубопроводов условно не показана
 * Непроходной канал и футляр для прокладки трубопроводов условно не показан

ЛПА -98.005.02.- ИОС 6.1					
Строительство криогенной заправочной станции (КриогЭС) по заправке пассажирского автомобильного транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курчатовский район, ул. Автодорожная (Часть 1. Первый этап строительства)					
2	-	Зам	01	<i>[Signature]</i>	07.21
Изм	Колуч	Лист	№ док	Подп	Дата
Разраб	Штатов			<i>[Signature]</i>	07.20
Проб	Климин			<i>[Signature]</i>	07.20
Т контр	Шевченко			<i>[Signature]</i>	07.20
КриогЭС					
Технологическая площадка. Схема размещения оборудования			ООО "НПК "ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА" Санкт-Петербург Формат А2		
Гип		Климин		<i>[Signature]</i>	07.20

Согласовано	
Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

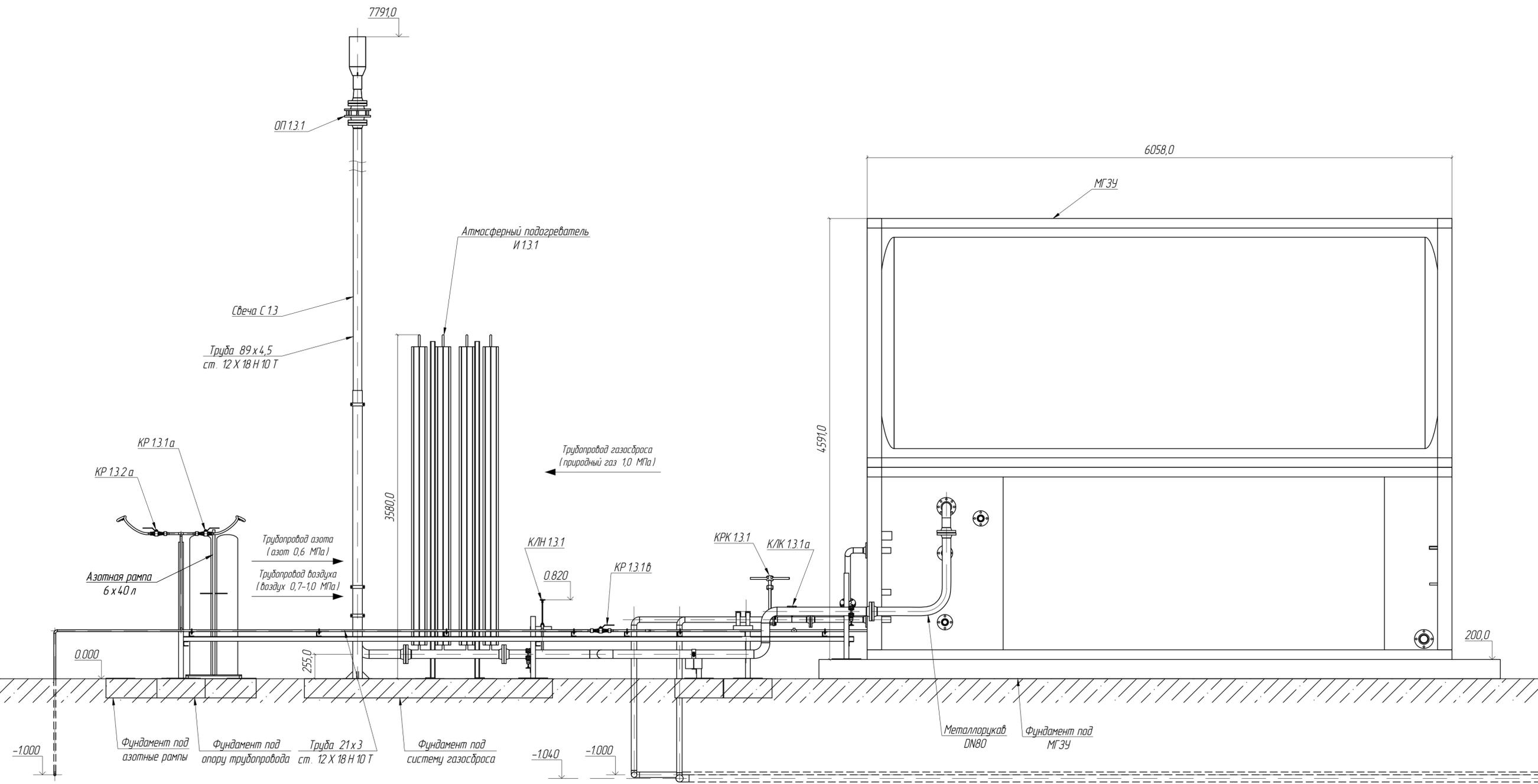


Опоры под трубопроводы показаны условно
 Фундаменты показаны условно,
 подробно см. раздел КР
 Изоляция трубопроводов не показана

						ЛПА - 98.005.02 - ИОС 6.1				
						Строительство криогенной заправочной станции (КриогЗС) по заправке пассажирского автомобильного транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курчатовский район, ул. Автодорожная (Часть 1. Первый этап строительства)				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	КриогЗС	Стадия	Лист	Листов	
2	-	Аннул	01	<i>[Signature]</i>	07.21		Разрез А - А	П	5	8
Разраб		Шталабов		<i>[Signature]</i>	07.20					
Проб		Климин		<i>[Signature]</i>	07.20					
Т контр		Шефченко		<i>[Signature]</i>	07.20					
ГИП		Климин		<i>[Signature]</i>	07.20					

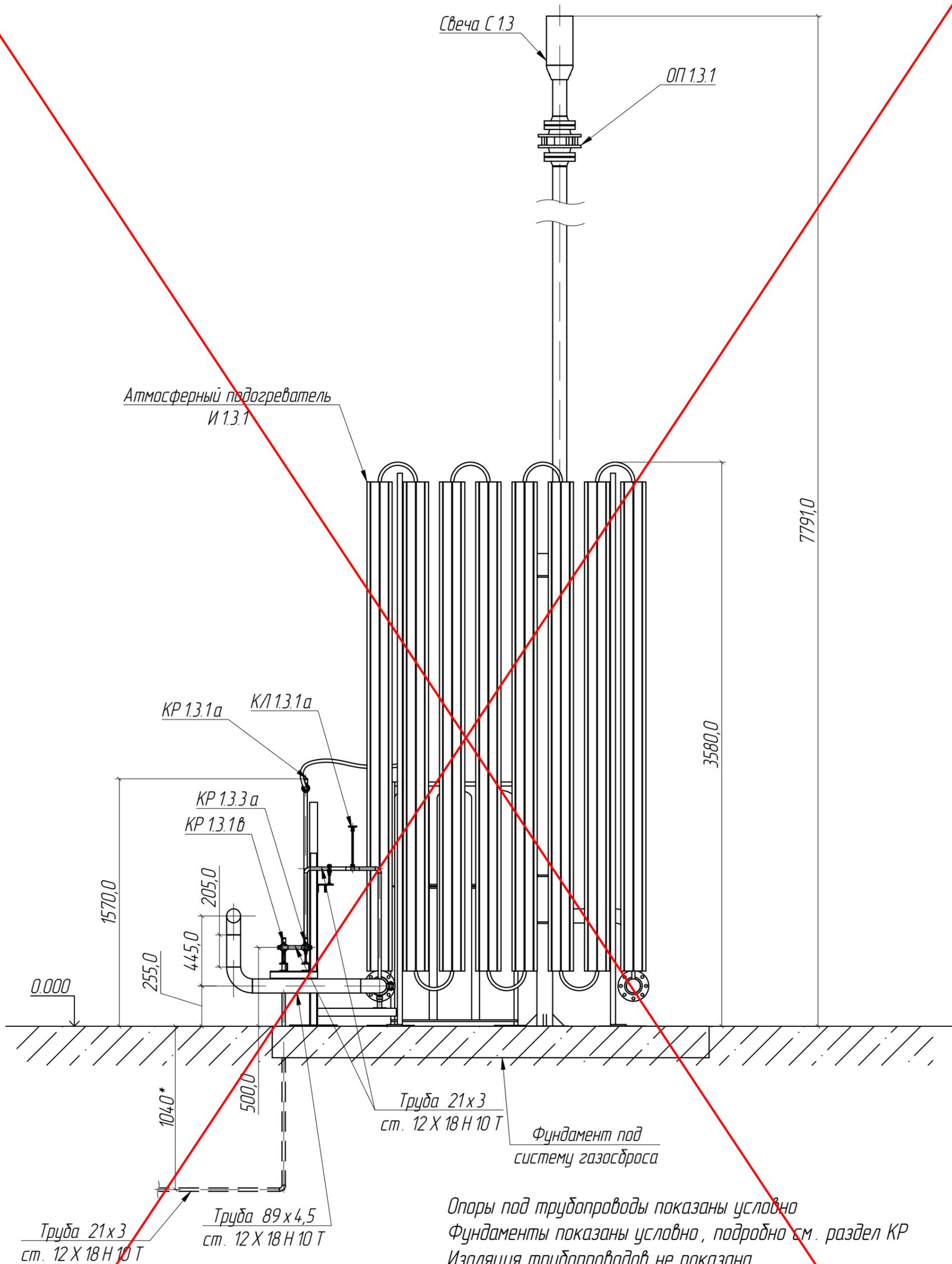
Согласовано
 Взам. инв. №
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

ООО
 "НПК "ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА"
 Санкт-Петербург
 Формат А2



Опоры под трубопроводы показаны условно
 Фундаменты показаны условно, подробно см. раздел КР
 Изоляция трубопроводов не показана
 Непроходные каналы условно не показаны

ЛПА - 98.005.02 - ИОС 6.1					
Строительство криогенной заправочной станции (КриогЗС) по заправке пассажирского автотранспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курчатовский район, ул. Автотракторная (Часть 1. Первый этап строительства)					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
2	-	Зам	01	[Signature]	07.21
Разраб.	Шталав	[Signature]	07.20		
Проб.	Климин	[Signature]	07.20		
Т.контр.	Шебченко	[Signature]	07.20		
ГИП	Климин	[Signature]	07.20		
КриогЗС				Стация	Лист
Разрез А - А				П	5а
				000	9
				"НПК" ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА Санкт-Петербург	
Формат А3х3					

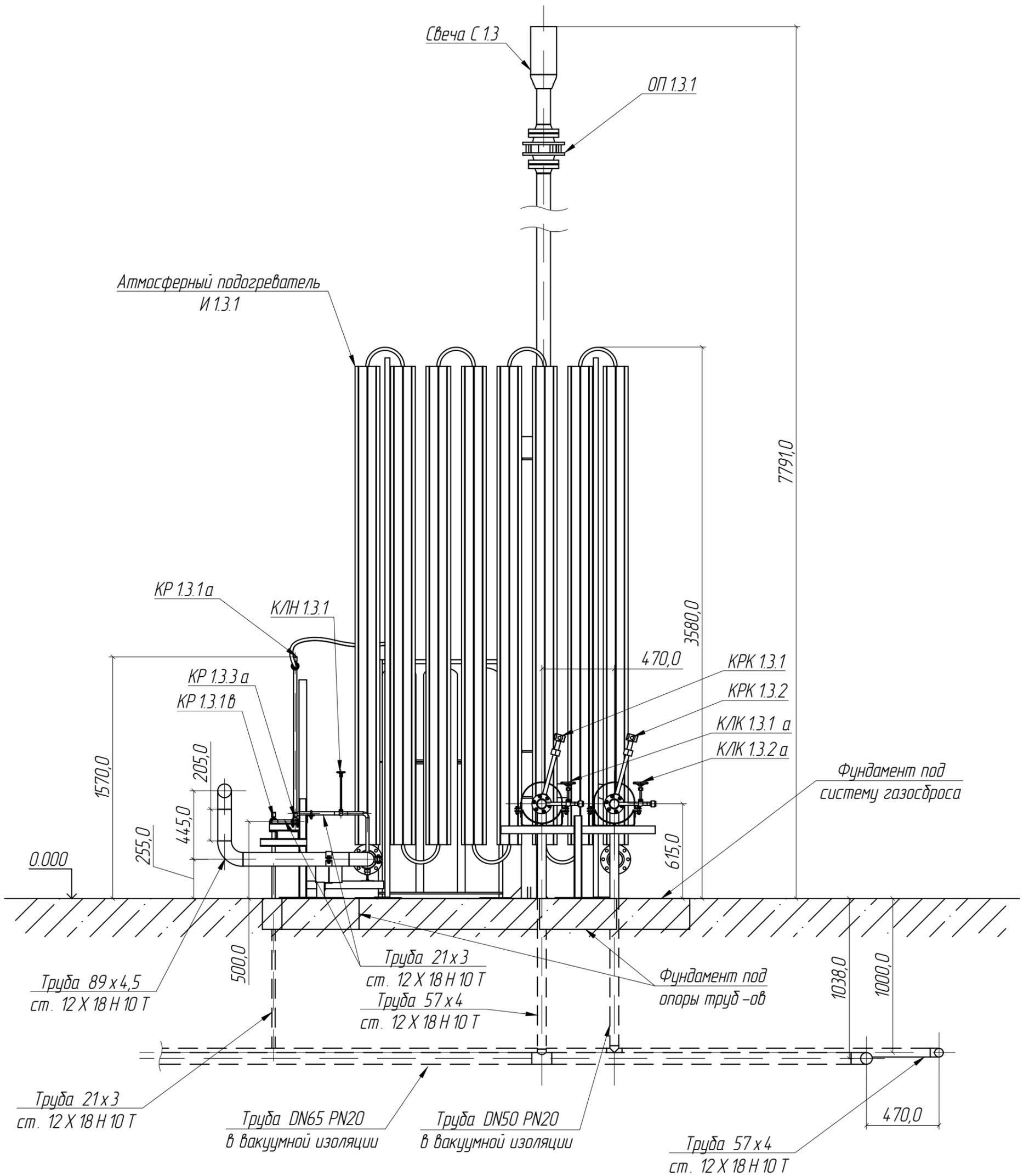


Опоры под трубопроводы показаны условно
 Фундаменты показаны условно, подробно см. раздел КР
 Изоляция трубопроводов не показана
 *Размер для справки. Уточняется при разработке РД

Согласовано			
Взам. инв. N			
Подп. и дата			
Инв. N подл.			

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
2	-	Аннул.	01	<i>[Signature]</i>	07.21
Разраб.	Шталаов			<i>[Signature]</i>	07.20
Проб.	Климин			<i>[Signature]</i>	07.20
Т.контр.	Шевченко			<i>[Signature]</i>	07.20
ГИП	Климин			<i>[Signature]</i>	07.20

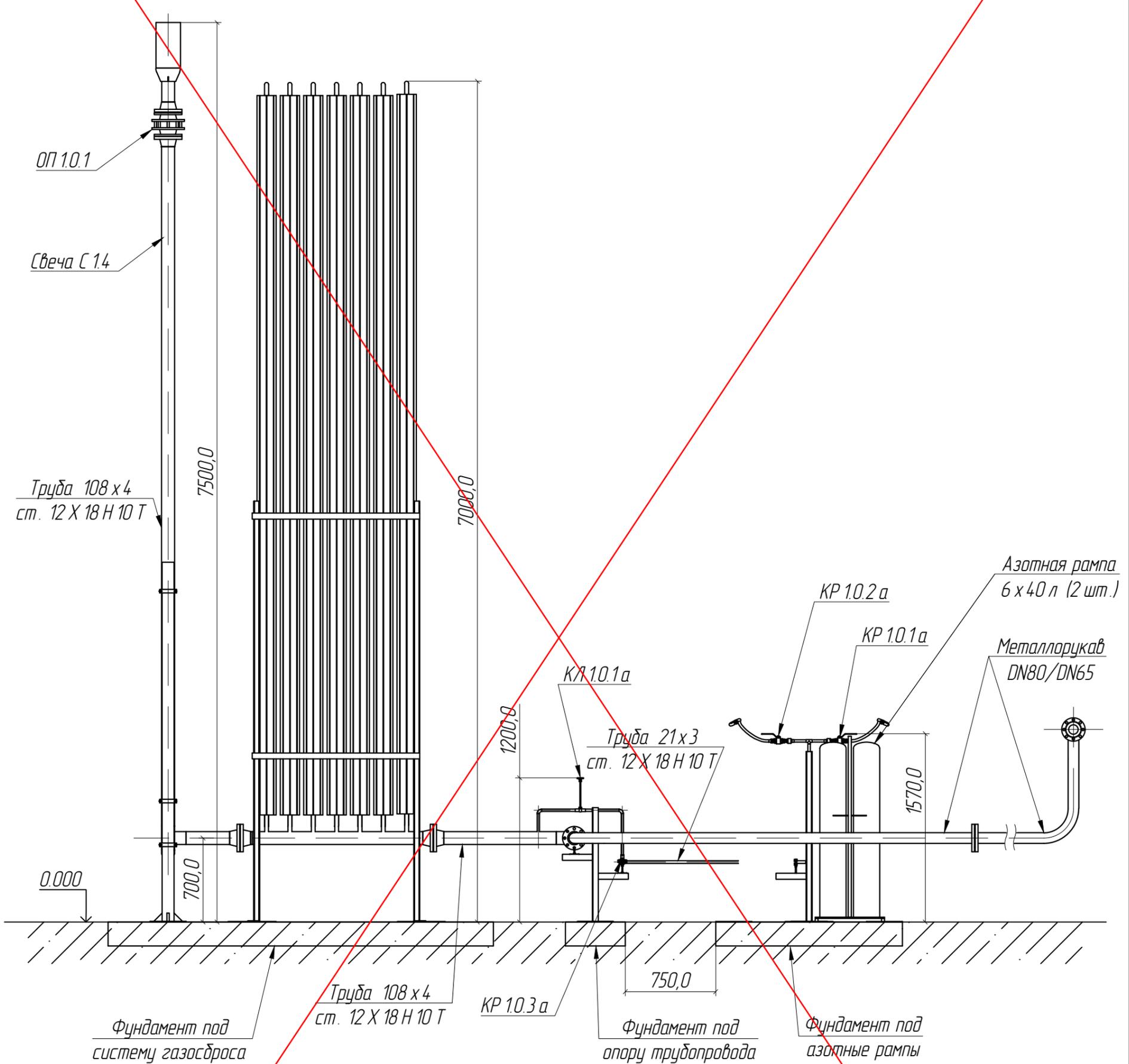
ЛПА -98.005.02.- ИОС 6.1			
Строительство криогенной заправочной станции (КриогЗС) по заправке пассажирского автомобильного транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курчатобский район, ул. Автодорожная (Часть 1. Первый этап строительства)			
КриогЗС	Стадия	Лист	Листов
	П	6	8
Разрез Б-Б		000 "НПК "ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА" Санкт-Петербург Формат А3	



Опоры под трубопроводы показаны условно
 Фундаменты показаны условно, подробно см. раздел КР
 Изоляция трубопроводов не показана
 Непроходные каналы условно не показаны

						ЛПА -98.005.02.- ИОС 6.1			
						Строительство криогенной заправочной станции (КриогЗС) по заправке пассажирского автомобильного транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курчатовский район, ул. Автодорожная (Часть 1. Первый этап строительства)			
2	-	Зам.	01		07.21	КриогЗС	Стадия	Лист	Листов
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		П	6а	9
Разраб.		Шталабов			07.20		Разрез Б-Б		
Пров.		Климин			07.20				
Т.контр.		Шевченко			07.20	000 "НПК "ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА" Санкт-Петербург Формат А3			
ГИП		Климин			07.20				

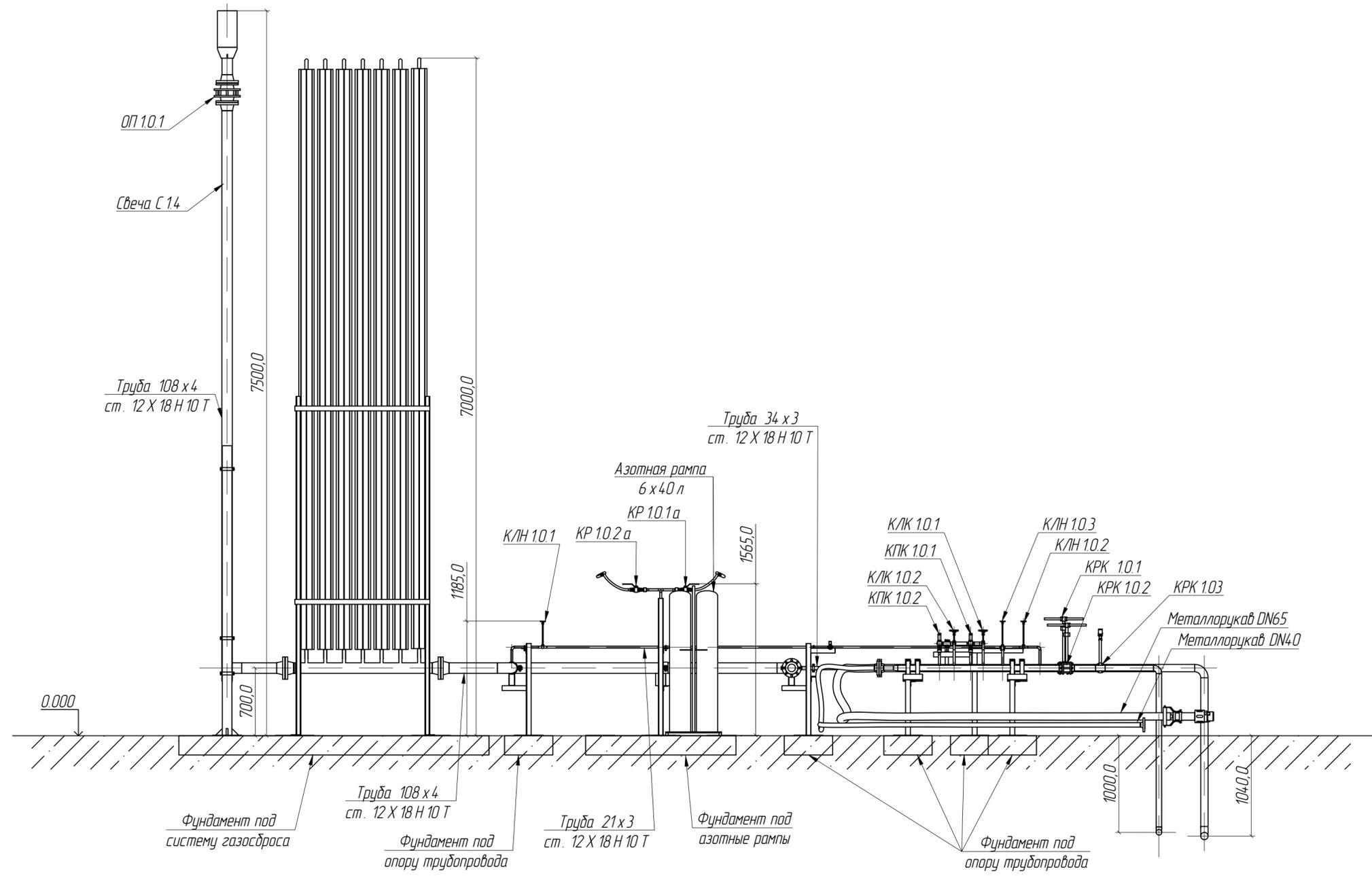
Согласовано					
Взам. инв. N					
Подп. и дата					
Инв. N подл.					



Опоры под трубопроводы показаны условно
 Фундаменты показаны условно, подробно см. раздел КР
 Изоляция трубопроводов не показана
 Длина металлорукавов уточняется на стадии Р

Согласовано			
Взам. инв. N			
Подп. и дата			
Инв. N подл.			

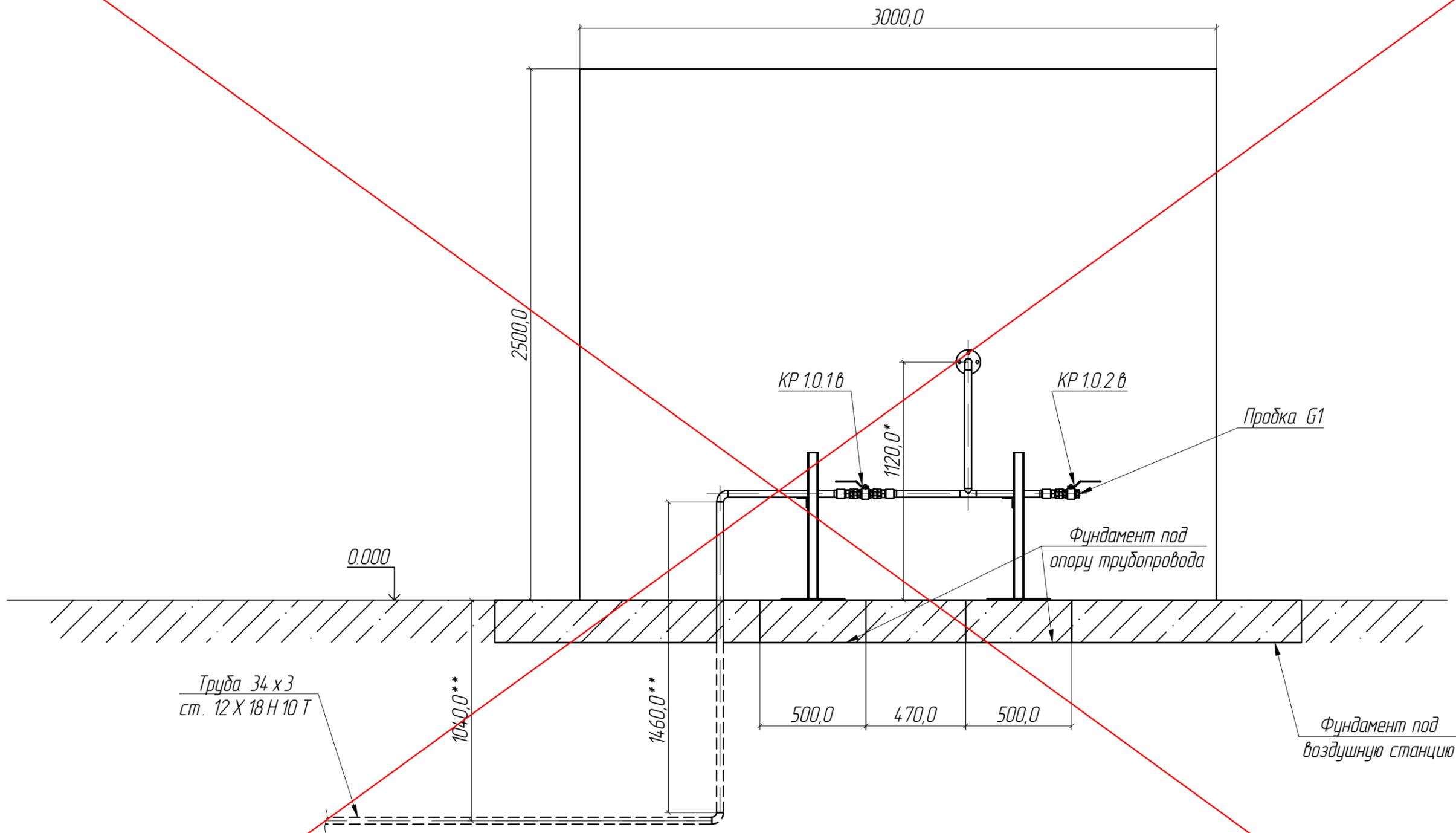
					ЛПА -98.005.02.- ИОС 6.1				
					Строительство криогенной заправочной станции (КриогЗС) по заправке пассажирского автомобильного транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курчатовский район, ул. Автодорожная (Часть 1. Первый этап строительства)				
2	-	Аннул	01		07.21	КриогЗС	Стадия	Лист	Листов
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата		П	7	8
Разраб.		Шталоов			07.20				
Пров		Климин			07.20				
Т.контр.		Шевченко			07.20				
					Разрез В-В			ООО "НПК "ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА" Санкт-Петербург	
								Формат А3	



Опоры под трубопроводы показаны условно
 Фундаменты показаны условно, подробно см. раздел КР
 Изоляция трубопроводов не показана
 Непроходной канал условно не показан
 Металлорукав системы газосъёма условно не показан

						ЛПА -98.005.02- ИОС 6.1			
						Строительство криогенной заправочной станции (КриогЭС) по заправке пассажирского автомобильного транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курчатовский район, ул. Автодорожная (Часть 1. Первый этап строительства)			
2	-	Зам.	01		07.21	КриогЭС	Стадия	Лист	Листов
Изм.	Колуч	Штапов	№ док	Подп.	Дата		П	7а	9
Разраб.	Климин				07.20				
Проб	Шевченко				07.20				
Т.контр.	Шевченко				07.20				
ГИП	Климин				07.20	Разрез В-В			
						ООО "НПК "ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА" Санкт-Петербург Формат А2			

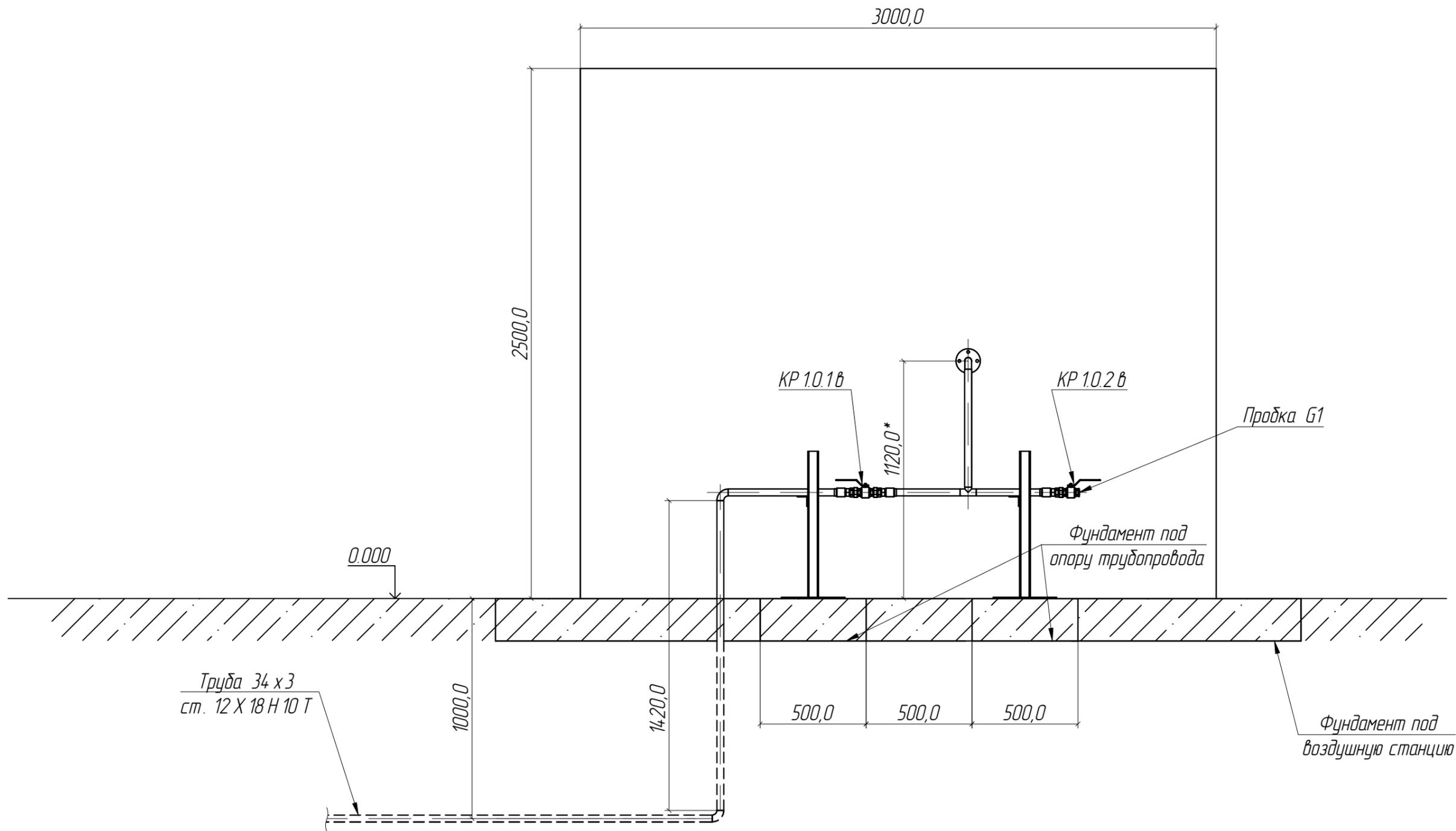
Согласовано	
Взят шиф. И	
Дата и дата	
Инд. И подл.	



Опоры под трубопроводы показаны условно
 Фундаменты показаны условно, подробно см. раздел КР
 *Размер для справок. Уточняется после покупки оборудования
 **Размеры для справок. Уточняются на стадии Р

						ЛПА -98.005.02.- ИОС 6.1			
						Строительства криогенной заправочной станции (КриогЗС) по заправке пассажирского автомобильного транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курчатовский район, ул. Автодорожная (Часть 1. Первый этап строительства)			
2	-	Аннул.	01		07.21	КриогЗС	Стадия	Лист	Листов
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		П	8	8
Разраб.	Шталабов				07.20		ООО "НПК "ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА" Санкт -Петербург Формат А3		
Проб.	Климин				07.20				
Т.контр.	Шевченко				07.20				
ГИП	Климин				07.20				

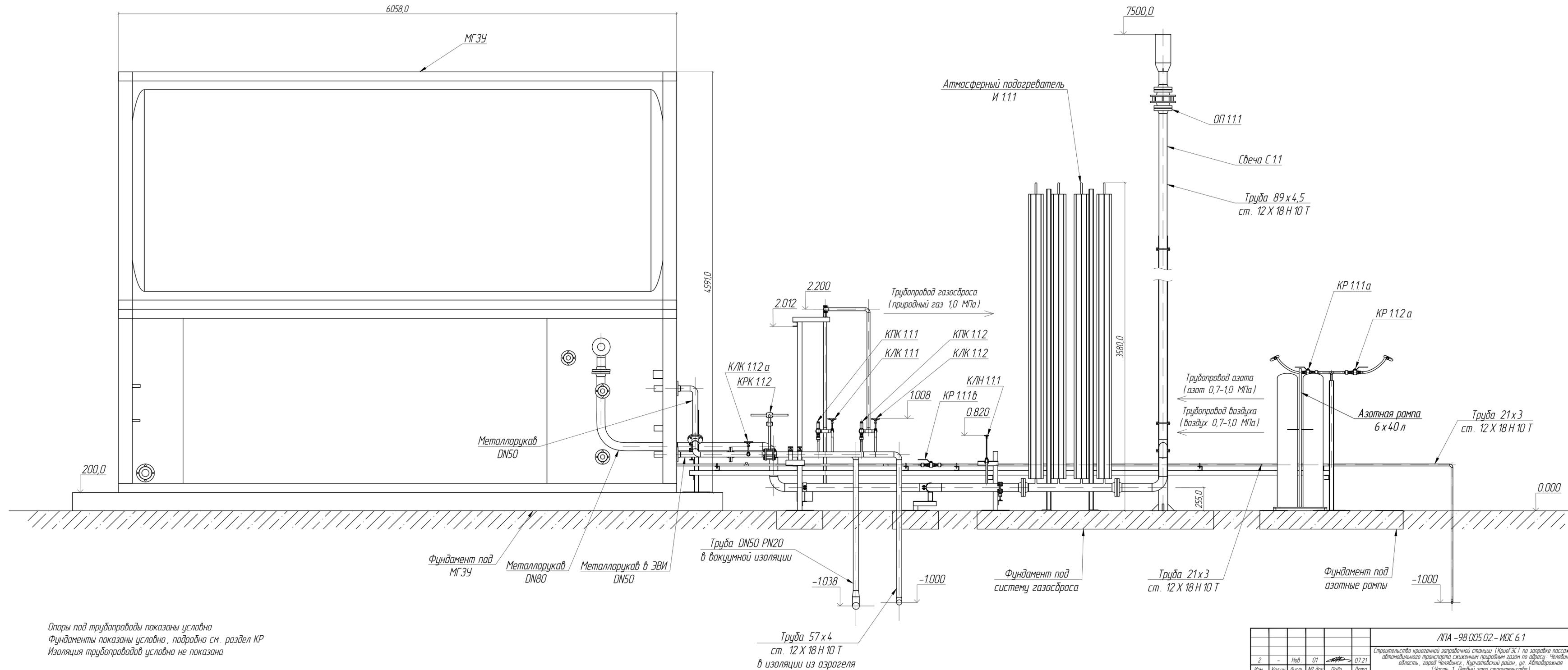
Согласовано		
Взам. инв. N		
Подп. и дата		
Инв. N подл.		



Опоры под трубопроводы показаны условно
 Фундаменты показаны условно, подробно см. раздел КР
 *Размер для справок. Уточняется после покупки оборудования

						ЛПА -98.005.02.- ИОС 6.1			
						Строительства криогенной заправочной станции (КриогЗС) по заправке пассажирского автомобильного транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курчатовский район, ул. Автодорожная (Часть 1. Первый этап строительства)			
2	-	Зам.	01		07.21	КриогЗС	Стация	Лист	Листов
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		П	8а	9
Разраб.		Шталабов			07.20		ООО "НПК "ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА" Санкт-Петербург Формат А3		
Проб.		Климин			07.20				
Т.контр.		Шевченко			07.20				
						Разрез Г-Г			
ГИП		Климин			07.20				

Согласовано	
Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	



Опоры под трубопроводы показаны условно
 Фундаменты показаны условно, подробно см. раздел КР
 Изоляция трубопроводов условно не показана

ЛПА - 98.005.02 - ИОС 6.1					
Строительство криогенной заправочной станции (КриогЭС) по заправке пассажирского					
автомобильного транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская					
область, город Челябинск, Курчатовский район, ул. Автостроительная					
(Часть 1. Первый этап строительства)					
Изм	Колуче	Лист	№ док	Подп	Дата
2	-	Нов	01		07.21
Разраб	Шталаев				07.20
Проб	Климин				07.20
Т.контр	Шебченко				07.20
ГИП	Климин				07.20
КриогЭС				Стадия	Лист
Разрез Д-Д				П	9
				Листов	9
				ООО	
				"НПК "ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА"	
				Санкт-Петербург	
Формат А3х3					

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель (поставщик)	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
МГЗУ №1 - МГЗУ №3	Модульная газозаправочная установка с резервуаром 20 м³	Опросный лист № ЛПА-98.005.02-1-ОЛ.1			шт.	3		
	Воздушная станция	Опросный лист № ЛПА-98.005.02-1-ОЛ.7			шт.	1		С ответными фланцами и крепежом
	Атмосферные подогреватели							
АН-1.2	Атмосферный подагреватель (испаритель надува) емкости хранения				шт.	3		Входят в состав МГЗУ
	СПГ МГЗУ							
	Атмосферный подогреватель сбросных паров СПГ в составе МГЗУ				шт.	3		Входят в состав МГЗУ
И1.0.1	Атмосферный подогреватель сбросных паров СПГ с	Опросный лист № ЛПА-98.005.02-1-ОЛ.2		ООО «ПРОМГАЗ-ТЕХНОЛОГИЙ»	шт.	1	1700	
	КриоПАГЗ или ПЗ							
И1.1.1	Атмосферный подогреватель сбросных паров СПГ с	Опросный лист № ЛПА-98.005.02-1-ОЛ.3		ООО «ПРОМГАЗ-ТЕХНОЛОГИЙ»	шт.	3	407,3	
(И1.2.1, И1.3.1)	МГЗУ №1 (№2, №3)							
	Азотная система							
АР1.0.1-АР1.3.1	Рампа разрядная азотная	Опросный лист № ЛПА-98.005.02-1-ОЛ.4		ООО «НПК «СВАРТА»	шт.	4		
	Запорная арматура							
КЛН1.1.1-КЛН1.3.1	Клапан криогенный запорно-невозвратный DN15, PN50	Herose 01321.1521.5011		Herose, GasEquip	шт.	6		
КЛН1.0.1-КЛН1.0.3								
КЛК1.1.1а-КЛК1.3.2	Клапан запорный криогенный ручной под приварку Dn15 Pn50	Опросный лист № ЛПА-98.005.02-1-ОЛ.10	01351.1521.0003	Herose, GasEquip	шт.	10		
КЛК1.1.1, КЛК1.1.2								

Согласовано

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

Оборудование КИПиА представлено в ЛПА-98.005.02-АТХ
 Комплектующие и арматура не представленные в спецификации поставляются вместе с основным оборудованием.
 Выбор поставщика оборудования и его закупка осуществляется заказчиком на конкурсной основе

3	1	-	01		07.21	ЛПА-98.005.02-ТХ.С			
Изм.	Кол.уч	Лист	Издок	Подп.	Дата				
Разраб.	Шаталов				10.20	Строительство криогенной заправочной станции (КриогЗС) по заправке пассажирского автомобильного транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курчатовский район, ул. Автодорожная (Часть 1. Первый этап строительства) Спецификация основного технологического оборудования и арматуры	Лит.	Лист	Листов
Пров.	Климин				10.20		П	1	4
Т.контр.	Шевченко				10.20		ООО «НПК «ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА» САНКТ-ПЕТЕРБУРГ		
ГИП	Климин				10.20				

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель (поставщик)	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
КЛК1.0.1, КЛК1.0.2								
КР1.0.1а- КР1.0.3а	Кран шаровой ручной DN15, PN16	Опросный лист № ЛПА-98.005.02-1-ОЛ.6		ООО «ИК Энерпред- Ярдос»	шт.	15		
КР1.1.1а- КР1.3.1а								
КР1.1.2а- КР1.3.2а								
КР1.1.3а- КР1.3.3а								
КР1.1.1в- КР1.3.1в								
КР1.0.1в- КР1.0.2в	Кран шаровой ручной DN25, PN16	Опросный лист № ЛПА-98.005.02-1-ОЛ.6		ООО «ИК Энерпред- Ярдос»	шт.	2		
КРК1.0.1	Кран криогенный шаровой ручной DN65 PN40	Опросный лист № ЛПА-98.005.02-1-ОЛ.9		Habonim, ООО «Стэлс»	шт.	1		
КРК1.0.2,	Кран криогенный шаровой ручной DN50 PN40	Опросный лист № ЛПА-98.005.02-1-ОЛ.9		Habonim, ООО «Стэлс»	шт.	7		
КРК1.1.1- КРК 1.3.2								
КРК1.0.3	Кран криогенный шаровой ручной DN40 PN40	Опросный лист № ЛПА-98.005.02-1-ОЛ.9		Habonim, ООО «Стэлс»	шт.	1		
	Предохранительная арматура							
КПК 1.1.1, КПК 1.1.2	Клапан предохранительный G1/2" (давление полного открытия 1,84 МПа)	Опросный лист № ЛПА-98.005.02-1-ОЛ.8	06388.1004.0040	Herose, GasEquip	шт.	4		
КПК1.0.1, КПК1.0.2								
	Материалы трубопроводов СПГ (СПГ-1)							
	<u>Трубопроводы</u>							
	Трубопровод криогенный с ЭВИ	Опросный лист № ЛПА-98.005.02-1-ОЛ.11		DEMACO	шт.	1		Заводской готовности
	<u>Трубы</u>							
	Труба бесшовная 76x4	ГОСТ 9941-81	12X18H10T	ООО "ЛенСпецСталь"	м	6	7,1	

Изм. № одл.	Подл. и дата	Взам. инв. №
-------------	--------------	--------------

3	1	-	01		07.21
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ТХ.С

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель (поставщик)	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
	Труба бесшовная 57х4	ГОСТ 9941-81	12Х18Н10Т	ООО "ЛенСпецСталь"	м	6	5,23	
	Труба бесшовная 45х3	ГОСТ 9941-81	12Х18Н10Т	ООО "ЛенСпецСталь"	м	1	3,13	
	Труба бесшовная 21х3	ГОСТ 9941-81	12Х18Н10Т	ООО "ЛенСпецСталь"	м	1	1,33	
	<u>Металлорукава</u>							
	Металлорукав DN50, PN25, 0.59 м (для подключения МГЗУ к СПГ-1)	Опросный лист ЛПА-98.005.02-1-ОЛ.5	12Х18Н10Т	ООО «Аккорд»	шт.	3		с ответными фланцами и крепежом
	<u>Детали трубопроводов</u>							
	Отвод П90 76х4	ГОСТ 17375-2001	12Х18Н10Т	"РЕКОМ" Завод деталей трубопроводов"	шт.	1	1,1	
	Отвод П90 57х4	ГОСТ 17375-2001	12Х18Н10Т	"РЕКОМ" Завод деталей трубопроводов"	шт.	3	0,7	
	Тройник переходной 76х3,5-45х2,5	ГОСТ 17376-2001	12Х18Н10Т	"РЕКОМ" Завод деталей трубопроводов"	шт.	1	0,8	
	Фланец DN65 PN25 Тип 11 Форма В1	EN 1092-1	12Х18Н10Т	"РЕКОМ" Завод деталей трубопроводов"	шт.	1		С крепежом и фтор-ыми прокладками
	Бобышка приварная G1/2-50	ЛПА-61.030.14	12Х18Н10Т	ООО "ПЭСТР-ГРУПП"	шт.	3	0,34	
	Пробка 1/2"	РН 1050514-08	08Х17Н13М2Т	РН Hydraulik	шт.	3	0,1	
	Шайба уплотнительная	21х26х1,5	медь	ООО «СК Торговая фирма»	шт.	4		
	<u>Изоляция</u>							
	Alison aerogel Blanket Серия DRT0610-Z толщиной 10 мм		аэрогель	ООО «Тепло Изоляционные Материалы»	м ²	15		
	Пароизоляционная лента	СГЛ-В100		ООО «Тепло Изоляционные Материалы»	м ²	15		
	Проволока 0,9-0-1 Ц	ГОСТ 3282-74	Оцин. сталь	ООО «Тепло Изоляционные Материалы»	м	35		
	Кожух защитный, прямой участок, D=137 мм, 0,5 мм		Оцин. сталь	ООО «ВодостокГрупп»	м	5		С крепежом
	Кожух защитный, прямой участок, D=156 мм, 0,5 мм		Оцин. сталь	ООО «ВодостокГрупп»	м	4		С крепежом
	Кожух защитный, отвод, D=137 мм, 0,5 мм		Оцин. сталь	ООО «ВодостокГрупп»	шт	3		С крепежом
	Кожух защитный, отвод, D=156 мм, 0,5 мм		Оцин. сталь	ООО «ВодостокГрупп»	шт	1		С крепежом

Изм. № одл.	Подл. и дата	Взам. инв. №
-------------	--------------	--------------

3	1	-	01		07.21
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ТХ.С

Лист

3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель (поставщик)	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
	Кожух защитный, заглушка, D=137 мм, 0,5 мм		Оцин. сталь	ООО «ВодостокГрупп»	шт.	6		С крепежом
	Кожух защитный, заглушка, D=156 мм, 0,5 мм		Оцин. сталь	ООО «ВодостокГрупп»	шт.	2		С крепежом
	<u>Опоры</u>							
	Опора трубопровода СПО 57/140.100	Серия 1-487-1997.01.000	12X18H10T	ООО «БВБ-Альянс»	шт.	3		
	Опора трубопровода СПО 76/160.100	Серия 1-487-1997.01.000	12X18H10T	ООО «БВБ-Альянс»	шт.	2		
	Опора для трубопровода в ЭВИ		12X18H10T	ООО «БВБ-Альянс»	шт.	21		
	<u>Материалы трубопроводов ПГ (ПГ-1)</u>							
	<u>Трубы</u>							
	Труба бесшовная 57x4	ГОСТ 9941-81	12X18H10T	ООО "ЛенСпецСталь"	м	90	5,23	
	Труба бесшовная 45x3	ГОСТ 9941-81	12X18H10T	ООО "ЛенСпецСталь"	м	1	3,13	
	Труба бесшовная 21x3	ГОСТ 9941-81	12X18H10T	ООО "ЛенСпецСталь"	м	1	1,33	
	<u>Металлорукава</u>							
	Металлорукав DN50, PN25 (для подключения МГЗУ к ПГ-1)	Опросный лист ЛПА-98.005.02-1-ОЛ.5	12X18H10T	ООО «Аккорд»	шт.	3		с ответными фланцами и крепежом
	<u>Детали трубопроводов</u>							
	Отвод П90 57x4	ГОСТ 17375-2001	12X18H10T	"РЕКОМ" Завод деталей трубопроводов"	шт.	12	0,7	
	Тройник равнопроходной П 57x4	ГОСТ 17376-2001	12X18H10T	"РЕКОМ" Завод деталей трубопроводов"	шт.	2	0,6	
	Тройник переходной П 76x3,5-45x2,5	ГОСТ 17376-2001	12X18H10T	"РЕКОМ" Завод деталей трубопроводов"	шт.	1	0,8	
	Переход П К-57x4-45x3	ГОСТ 17378-2001	12X18H10T	"РЕКОМ" Завод деталей трубопроводов"	шт.	1	0,3	
	Фланец DN40 PN25 Тип 11 Форма В1	EN 1092-1	12X18H10T	"РЕКОМ" Завод деталей трубопроводов"	шт.	1		С крепежом и фтор-выми прокладками
	Бобышка приварная G1/2-50	ЛПА-61.030.14	12X18H10T	ООО "ПЭСТР-ГРУПП"	шт.	3	0,34	

Изм. № одл.	Подл. и дата	Взам. инв. №
-------------	--------------	--------------

3	1	-	01		07.21
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ТХ.С

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель (поставщик)	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
	Пробка 1/2"	РН 1050514-08	08X17H13M2T	РН Hydraulic	шт.	3	0,1	
	Шайба уплотнительная	21x26x1,5	медь	ООО «СК Торговая фирма»	шт.	4		
	<u>Изоляция</u>							
	Alison aerogel Blanket Серия DRT0610-Z толщиной 10 мм		аэрогель	ООО «Тепло Изоляционные Материалы»	м ²	31		
	Пароизоляционная лента	СГЛ-В100		ООО «Тепло Изоляционные Материалы»	м ²	31		
	Проволока 0,9-0-1 Ц	ГОСТ 3282-74	Оцин. сталь	ООО «Тепло Изоляционные Материалы»	м	80		
	Кожух защитный, прямой участок, D=137 мм, 0,5 мм		Оцин. сталь	ООО «ВодостокГрупп»	м	20		С крепежом
	Кожух защитный, отвод, D=137 мм, 0,5 мм		Оцин. сталь	ООО «ВодостокГрупп»	шт	7		С крепежом
	Кожух защитный, заглушка, D=137 мм, 0,5 мм		Оцин. сталь	ООО «ВодостокГрупп»	шт	8		С крепежом
	<u>Опоры</u>							
	Опора трубопровода СПО 57/140.100	Серия 1-487-1997.01.000	12X18H10T	ООО «БВБ-Альянс»	шт.	8		
	Опора трубопровода 57-КХ-А11	ОСТ 36-146-88	12X18H10T	ООО «БВБ-Альянс»	шт.	32		
	Материал трубопроводов системы газосброса							
ОП1.1.1-	Огнепреградитель DN80	ОП-80-Р	12X18H10T	ООО «Plizex»	шт.	3		с ответными фланцами и крепежом
ОП1.3.1								
ОП1.0.1	Огнепреградитель DN100	ОП-100-Р	12X18H10T	ООО «Plizex»	шт.	1		с ответными фланцами и крепежом
	<u>Трубы</u>							
	Труба бесшовная 21x3	ГОСТ 9941-81	12X18H10T	ООО "ЛенСпецСталь"	м	3	1,33	
	Труба бесшовная 34x3	ГОСТ 9941-81	12X18H10T	ООО "ЛенСпецСталь"	м	18	2,29	
	Труба бесшовная 89x4	ГОСТ 9941-81	12X18H10T	ООО «Центр Стали»	м	42	9,38	
	Труба бесшовная 108x4	ГОСТ 9941-81	12X18H10T	ООО «Центр Стали»	м	14	10,26	

Изм. № одл.	Подл. и дата	Взам. инв. №
-------------	--------------	--------------

3	2	-	01		07.21
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ТХ.С

Лист

5

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель (поставщик)	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
	<u>Металлорукава</u>							
	Металлорукав DN80, PN25, 1,38 м (для МГЗУ)	Опросный лист ЛПА-98.005.02-1-ОЛ.5	12X18H10T	АО "Владимирский завод металлорукавов"	шт.	3		с ответными фланцами и крепежом
	Металлорукав DN65, PN25, 6 м (для КриоПАГЗ)	Опросный лист ЛПА-98.005.02-1-ОЛ.5	12X18H10T	АО "Владимирский завод металлорукавов"	шт.	1		с ответными фланцами и крепежом
	Металлорукав DN65, PN25, 6 м (для ПЗ СПГ)	Опросный лист ЛПА-98.005.02-1-ОЛ.5	12X18H10T	АО "Владимирский завод металлорукавов"	шт.	1		с ответными фланцами и крепежом
	<u>Детали трубопроводов</u>							
	Отвод П90 1-21,3x3,2	ГОСТ 17375-2001	12X18H10T	"РЕКОМ" Завод деталей трубопроводов	шт.	4	0,06	
	Отвод П90 1-33,7x3,2	ГОСТ 17375-2001	12X18H10T	"РЕКОМ" Завод деталей трубопроводов	шт.	14	0,16	
	Отвод П90 89x4	ГОСТ 17375-2001	12X18H10T	ООО «Челябинский завод деталей трубопроводов»	шт.	25	1,15	
	Отвод П90 108x4	ГОСТ 17375-2001	12X18H10T	ООО «Челябинский завод деталей трубопроводов»	шт.	4	2,5	
	Тройник равнопроходной П 1-33,7x3,2	ГОСТ 17376-2001	12X18H10T	"РЕКОМ" Завод деталей трубопроводов	шт.	6	0,64	
	Тройник равнопроходной П90 89x3,5	ГОСТ 17376-2001	12X18H10T	ООО «Челябинский завод деталей трубопроводов»	шт.	3	1,5	
	Тройник равнопроходной П90 108x4	ГОСТ 17376-2001	12X18H10T	ООО «Челябинский завод деталей трубопроводов»	шт.	1	2,2	
	Переход К-1-33,7x3,2-21,3x3,2	ГОСТ 17378-2001	12X18H10T	"РЕКОМ" Завод деталей трубопроводов	шт.	4	0,12	
	Переход 108x4-76x3,5	ГОСТ 17378-2001	12X18H10T	ООО «Челябинский завод деталей трубопроводов»	шт.	1	0,9	
	Фланец 3" WN 300 RF	ASME B16.5	12X18H10T	АО «КОНАР»	шт.	3		С крепежом и фторыми прокладками
	Заглушка фланцевая исп.2, DN65, PN40	АТК-24.200.02-90	12X18H10T	ООО «Челябинский завод деталей трубопроводов»	шт.	1	3,1	
	Оголовок свечи DN80		12X18H10T	ООО "ПЭСТР-ГРУПП"	шт.	3		
	Оголовок свечи DN100	ЛПА-61.033.19	12X18H10T	ООО "ПЭСТР-ГРУПП"	шт.	1		
	Заглушка эллиптическая 108x4	ГОСТ 17379-2001	12X18H10T	ООО «Челябинский завод деталей трубопроводов»	шт.	1		
	Заглушка эллиптическая 89x3,5	ГОСТ 17379-2001	12X18H10T	ООО «Челябинский завод деталей трубопроводов»	шт.	3		
	Бобышка приварная ОСТ 26.260.460-99	1-1-M20x1,5-50	12X18H10T	ООО «Энергия-Источник»	шт.	5		

Изм. №	№ одл.
Подп. и дата	Взам. инв. №

3	4	-	01		07.21
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ТХ.С

Лист

6

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель (поставщик)	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
	Пробка манометровая	M20x1,5	12X18H10T	ООО "СК" Торговая фирма"	шт.	4		
	Бобышка приварная G1/2-50	ЛПА-61.030.14	12X18H10T	ООО "ПЭСТР-ГРУПП"	шт.	4	0,34	
	Штуцер G1 под приварку	ЛПА 61.030.09	12X18H10T	ООО "ПЭСТР-ГРУПП"	шт.	4	0,5	
	Штуцер G1/2 ВР – G1/2 НР	РН 2050511-08-08	08X17H13M2T	РН Hydraulik	шт.	4	0,25	
	Муфта-американка ВР/НР G1	Американка ВР/НР G1	08X17H13M2T	ООО «Стандарт Сталь»	шт.	4	0,25	
	Шайба уплотнительная	21x26x1,5	медь	ООО «СК Торговая фирма»	шт.	6		
	<u>Теплоизоляция</u>							
	Рулон огнезащитный	ЕвроМБОР-ВЕНТ (ЕI-45)		ООО «БЛОК»	м ²	25		
	Металл листовой, толщина 0,5 мм		Сталь оцинкованная	ООО "Металлсоюз СПб"	м ²	35		
	Саморез ЦКИ DIN7981 2.9x4.5 остроконечный Ц		Сталь оцинкованная	ООО «Строительный двор»	шт.	1000		
	Проволока 0,9-0-1 Ц	ГОСТ 3282-74	Оцин. сталь	ООО «Тепло Изоляционные Материалы»	м	60		
	Опоры							
	Опора 38-ТХ-А11	ОСТ 36-146-88	12X18H10T	ООО ТД МеталлТоргСервис	шт.	5		
	Опора 89-КХ-А11	ОСТ 36-146-88	12X18H10T	ООО ТД МеталлТоргСервис	шт.	12		
	Опора 108-КХ-А11	ОСТ 36-146-88	12X18H10T	ООО ТД МеталлТоргСервис	шт.	4		
	Материал трубопровода азотной системы:							
	Пневматический продувочный пистолет	Metabo ВР 210		ООО "Метабо Евразия"	шт.	1		
	<u>Трубы</u>							
	Труба бесшовная 21x3	ГОСТ 8734-75	12X18H10T	ООО «Центр Стали»	м	42		
	<u>Шланги/подводки</u>							

Изм. № одл. Подл. и дата. Взам. инв. №

3	3	-	01		07.21
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ТХ.С

Лист

7

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель (поставщик)	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
	Сильфонная подводка для газа, 1/2", 1,5 м, 1,1 МПа, гайка-гайка		Нерж. сталь / ПВХ	OVERCON	шт.	8		
	Пневмошланг 8х6 мм в бухте 25 м	808705-86-25-RED	Полиамид	ООО «ГаражТулс» GARWIN	шт.	1		
	<u>Детали трубопроводов</u>							
	Отвод П90 1-21,3х3,2	ГОСТ 17375-2001	12Х18Н10Т	ООО «Челябинский завод деталей трубопроводов»	шт.	19		
	Тройник П 1-21,3х3,2	ГОСТ 17376-2001	12Х18Н10Т	ООО «Челябинский завод деталей трубопроводов»	шт.	10		
	Переходник 1/4"М на елочку 6мм с обжимным кольцом 6х11мм	180260	08Х17Н13М2Т	FUBAG	шт.	4		
	Ниппель двухсторонний с гайкой, 3/4"-1/2"	РН 1052510-08-08	08Х17Н13М2Т	РН Hydraulic	шт.	18		
	Ниппель двухсторонний с гайкой, 1/2"-1/2"	РН 1050510-08-08	08Х17Н13М2Т	РН Hydraulic	шт.	9		
	Переход РВ/РН (футорка), 1/2"-1/4"	70170804	08Х17Н13М2Т	ООО «Гидроскан»	шт.	2		
	Соединение РВ/РН (американка РВ/РН), 3/4"-1/2"	РН 2052511-08-08	08Х17Н13М2Т	РН Hydraulic	шт.	18		
	Бобышка приварная G1/2-50	ЛПА-61.030.14	12Х18Н10Т	ООО "ПЭСТР-ГРУПП"	шт.	19		
	<u>Прочее</u>							
	Хомут винтовой 8-12 мм	NORMA B8-12/9 W2		ООО "СК" Торговая фирма"	шт.	6		
	<u>Материал трубопровода воздушной системы:</u>							
	<u>Трубы</u>							
	Труба э/с 89х4	ГОСТ 10704-91	Сталь 245	АО «Металл-база»	м	66		футляр
	Труба бесшовная 34х3	ГОСТ 8734-75	12Х18Н10Т	ООО «Центр Стали»	м	36		
	Труба бесшовная 21х3	ГОСТ 8734-75	12Х18Н10Т	ООО «Центр Стали»	м	60		
	<u>Шланги</u>							
	Пневмошланг 16х12 мм в бухте 25 мм	808705-1612-25-RED	Полиамид	ООО «ГаражТулс» GARWIN	шт.	1		

Изм. № одл.

Подл. и дата

Взам. инв. №

3	2	-	01		07.21
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ТХ.С

Лист

8

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель (поставщик)	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
	<u>Детали трубопроводов</u>							
	Отвод П90 1-33,7х3,2	ГОСТ 17375-2001	12Х18Н10Т	ООО «Челябинский завод деталей трубопроводов»	шт.	4		
	Отвод П90 1-21,3х3,2	ГОСТ 17375-2001	12Х18Н10Т	ООО «Челябинский завод деталей трубопроводов»	шт.	9		
	Тройник П 1-33,7х3,2	ГОСТ 17376-2001	12Х18Н10Т	ООО «Челябинский завод деталей трубопроводов»	шт.	4		
	Тройник П 1-21,3х3,2	ГОСТ 17376-2001	12Х18Н10Т	ООО «Челябинский завод деталей трубопроводов»	шт.	7		
	Переход 1-33,7х3,2-21,3х3,2	ГОСТ 17378-2001	12Х18Н10Т	ООО «Челябинский завод деталей трубопроводов»	шт.	4		
	Ниппель двухсторонний с гайкой, 3/4"-1/2"	РН 1052510-08-08	08Х17Н13М2Т	РН Hydraulic	шт.	7		
	Ниппель двухсторонний с гайкой, 1 5/16"-1"	РН 1052510-16-16	08Х17Н13М2Т	РН Hydraulic	шт.	4		
	Соединение РВ/РН (американка РВ/РН), 3/4"-1/2"	РН 2052511-08-08	08Х17Н13М2Т	РН Hydraulic	шт.	7		
	Соединение РВ/РН (американка РВ/РН), 1 5/16"-1"	РН 2052511-16-16	08Х17Н13М2Т	РН Hydraulic	шт.	4		
	Пробка 1"	РН 1050514-16	08Х17Н13М2Т	РН Hydraulic	шт.	2		
	Бобышка приварная G1/2-50 под приварку	ЛПА-61.030.14	12Х18Н10Т	ООО "ПЭСТР-ГРУПП"	шт.	14		
	Муфта G1 под приварку 50 мм	ЛПА-61.005.15	12Х18Н10Т	ООО "ПЭСТР-ГРУПП"	шт.	4		
	Переход РВ/РН (футорка), 1/2"-1/4"	70170804	08Х17Н13М2Т	ООО «Гидроскан»	шт.	4		
	Переходник НР G1/2 – ВР М20х1,5	ПР М20х1,5-G1/2	12Х18Н10Т	ООО «НПО «ЮМАС»	шт.	4		
	Переходник 1/4"М на елочку 12мм с обжимным кольцом 12х17мм	180266	08Х17Н13М2Т	FUBAG	шт.	4		
	<u>Прочее</u>							
	Хомут винтовой 12-22 мм	NORMA B12-22/9 W2		ООО "СК" Торговая фирма"	шт.	12		
	Прочее:							
	Хомут 110	ГОСТ 24137-80	12Х18Н10Т	ООО "ФОРВАРД" ПТК	шт.	6		
	Хомут 90	ГОСТ 24137-80	12Х18Н10Т	ООО "ФОРВАРД" ПТК	шт.	15		

Изм. № одл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
-------------	--------------	--------------

3	1	-	01		07.21
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ТХ.С

Лист

9

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель (поставщик)	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
	Хомут 36	ГОСТ 24137-80	12X18H10T	ООО "ФОРВАРД" ПТК	шт.	30		
	Хомут 22	ГОСТ 24137-80	12X18H10T	ООО "ФОРВАРД" ПТК	шт.	64		
	Гайка М12	DIN934	A2	ООО «Крепорт»	шт.	50		
	Гайка М8	DIN934	A2	ООО «Крепорт»	шт.	210		
	Фторопласт пластина 5 мм (500x500 мм)		Фторопласт	Промресурс	шт.	1		

Изм. № одл.	Подл. и дата	Взам. инв. №
-------------	--------------	--------------

3	1	-	01		07.21
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

ЛПА-98.005.02-ТХ.С

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

ЛПА-98.005.02-1-ОЛ.1

для заказа

МГЗУ

1. Сведения о заказчике	
Наименование организации	
Контакты представителя	
2. Сведения об объекте	
Наименование объекта	Строительство криогенной заправочной станции (КриоГЗС) по заправке пассажирского транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курчатовский район, ул. Автодорожная
Месторасположение объекта	г. Челябинск, ул. Автодорожная
3. Технические параметры	
В соответствии с приложенным техническим заданием (Приложение №2 к Договору поставки № 19-391 от 09 августа 2019 г.). Металлорукава: 1) Рукав заправки баков транспортных средств – гибкий криогенный металлорукав Ду25, Ру8 , длина не менее 5 м , заправочное устройство JC Carter 50GPM или REGO-Macrotech CryoMac2 50M LNG; 2) Рукав возврата паровой фазы из бака транспортного средства – гибкий криогенный металлорукав, Ду15, Ру8 , длина не менее 5 м , заправочное устройство REGO-Macrotech LNG Female, QDV, 10 GPMNent, Long Str. Handle; 3) Рукав подачи СПГ из ПЗ СПГ в МГЗУ – Гибкий криогенный металлорукав, Ду50, Ру8 , длина не менее 6 м , подсоединения: к МГЗУ – фланцевое, к ПЗ СПГ - Manntek DNSO, Male; 4) Гибкий криогенный металлорукав Ду50, Ру8 , длина - не менее 6 м , подсоединения: к МГЗУ - фланцевое; к ПЗ СПГ- Manntek DNSO, Male	
4. Требования к оборудованию	
В соответствии с приложенным техническим заданием (Приложение №2 к Договору поставки № 19-391 от 09 августа 2019 г.)	

ООО «НПК «ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА»

ГИП



В.Е.Климин

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ
ЛПА-98.005.02-1-ОЛ.2

для заказа

атмосферного подогревателя И1.0.1 СПГ

1. Сведения о заказчике	
Наименование организации	
Контакты представителя	
2. Сведения об объекте	
Наименование объекта	Строительство криогенной заправочной станции (КриогЗС) по заправке пассажирского транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курчатовский район, ул. Автодорожная
Месторасположение объекта	г. Челябинск, ул. Автодорожная
3. Технические параметры	
Количество, шт.	1
Вид конструктивного исполнения	блочное на раме для установки на фундаменте
Климатическое исполнение	У1 по ГОСТ 15150-69
Рабочее давление, МПа, не более	1,84
Производительность по метану, кг/с	0,221
Допустимая сейсмичность, баллов	6
Режим работы	Аварийный сброс пара и жидкости
Рабочая среда	природный газ (паровая и жидкая фаза)
Температура среды на входе, °С	«минус» 135
Температура среды на выходе, °С	Обеспечить выход паров с относительной плотностью по воздуху не более 0,8 при любой возможной температуре окружающей среды
Тип присоединения к внешним трубопроводам	фланцевое
Диаметр подводящих патрубков, мм	100
Максимальные габаритные размеры (ДхШхВ), мм	1610x1484x7000
Класс взрывоопасной зоны	2 по ГОСТ 30852.9-2002 (МЭК 60079-10:1995)
Расчётный срок службы, лет	20
4. Требования к оборудованию	
<p>Атмосферный испаритель СПГ должен представлять собой изделие блочного исполнения на раме.</p> <p>Оборудование атмосферного испарителя должно отвечать требованиям к техническим устройствам, эксплуатируемым на опасных производственных объектах в соответствии с ФЗ №116 от 21.07.1997, стандартам качества и Технических регламентов Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011), «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011), «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013).</p> <p>Атмосферный испаритель и его составные части должны иметь технико-эксплуатационную документацию, сертификаты (декларации) соответствия техническим регламентам РФ.</p>	

ООО «НПК «ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА»

ГИП



В.Е.Климин

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ
ЛПА-98.005.02-1-ОЛ.3

для заказа

атмосферного подогревателя И1.1.1 (И1.2.1, И1.3.1) СПГ

1. Сведения о заказчике	
Наименование организации	
Контакты представителя	
2. Сведения об объекте	
Наименование объекта	Строительство криогенной заправочной станции (КриогЗС) по заправке пассажирского транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курчатовский район, ул. Автодорожная
Месторасположение объекта	г. Челябинск, ул. Автодорожная
3. Технические параметры	
Количество, шт.	3
Вид конструктивного исполнения	блочное на раме для установки на фундаменте
Климатическое исполнение	У1 по ГОСТ 15150-69
Рабочее давление, МПа, не более	0,92
Производительность по метану, кг/с	См. результаты расчета расходов сбросных газов
Допустимая сейсмичность, баллов	6
Режим работы	Аварийный сброс пара и жидкости
Рабочая среда	природный газ (паровая и жидкая фаза)
Температура среды на входе, °С	«минус» 135
Температура среды на выходе, °С	Обеспечить выход паров с относительной плотностью по воздуху не более 0,8 при любой возможной температуре окружающей среды
Тип присоединения к внешним трубопроводам	фланцевое
Диаметр подводящих патрубков, мм	80
Максимальные габаритные размеры (ДхШхВ), мм	1772x1249x3580
Класс взрывоопасной зоны	2 по ГОСТ 30852.9-2002 (МЭК 60079-10:1995)
Расчётный срок службы, лет	20
4. Требования к оборудованию	
<p>Атмосферный испаритель СПГ должен представлять собой изделие блочного исполнения на раме.</p> <p>Оборудование атмосферного испарителя должно отвечать требованиям к техническим устройствам, эксплуатируемым на опасных производственных объектах в соответствии с ФЗ №116 от 21.07.1997, стандартам качества и Технических регламентов Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011), «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011), «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013).</p> <p>Атмосферный испаритель и его составные части должны иметь технико-эксплуатационную документацию, сертификаты (декларации) соответствия техническим регламентам РФ.</p>	

ООО «НПК «ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА»

ГИП



В.Е.Климин



ГАЗСЕРВИСКОМПОЗИТ
ГРУППА КОМПАНИЙ

**Результаты расчета расхода сбросных газов
для аварийных ситуаций МГЗУ ГСК-СПГ 20**

№	Наименование	Расход, кг/с	Расход, кг/час
1	Сброс при превышении настройки ПК	0,003792	13,65
2	Сброс через ПК при пожаре вокруг резервуара (без потери вакуума)	0,136	489,6
3.1	Сброс через мембрану при разрушении внутреннего сосуда (сброс избыточного давления)	0,541	14,22 кг (расчетное время сброса 26,285 сек)
3.2	Сброс через мембрану при разрушении внутреннего сосуда (сброс от теплопритока из окружающей среды)	0,106	382,6

Технический директор
А.В. Ашанин



ОПРОСНЫЙ ЛИСТ
ЛПА-98.005.02-1-ОЛ.4

для заказа
азотных рамп

1. Сведения о заказчике	
Наименование организации	
Контакты представителя	
2. Сведения об объекте	
Наименование объекта	Строительство криогенной заправочной станции (КриоГЗС) по заправке пассажирского транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курчатовский район, ул. Автодорожная
Месторасположение объекта	г. Челябинск, ул. Автодорожная
3. Технические параметры	
Режим работы	Инертизация патрубков и системы газосброса, подача на пневмоприводы
Расположение оборудования	Улица
Чистота азота	Технический 1 сорта по ГОСТ 9293-74
Количество подключаемых баллонов, шт.	6
Тип подключаемых баллонов	40-150У по ГОСТ 949-73
Объем подключаемых баллонов, л.	40
Рабочее давление в баллоне, кгс/см ²	150
Вид конструктивного исполнения	Контейнерное (блочное), баллоны с двух сторон
Тип рампы	Разрядная
Материал оборудования	Нерж. сталь
Требуемое давление после редуктора, кгс/см ²	3-4
Производительность по газу, нм ³ /ч	до 50
Присоединение на выходе	Штуцер 1/2"
Максимальная температура окружающего воздуха, °С	40
Минимальная температура окружающего воздуха, °С	-40
Допустимая сейсмичность, баллов	5-6
Количество, шт.	4
4. Требования к оборудованию	
Редуктор должен входить в состав азотной рампы.	
Азотная рампа и ее составные части должны иметь технико-эксплуатационную документацию, сертификаты (декларации) соответствия техническим регламентам РФ.	

ООО «НПК «ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА»

ГИП



В.Е.Климин

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ
ЛПА-98.005.02-ОЛ.5
для заказа
металлорукавов

Компания	НПК «ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА»		
Контактное лицо, ФИО	Инженер проектировщик, Шаталов Максим Сергеевич		
Телефон, e-mail, веб-сайт	+79932191921	shatalov@lenprom.spb.ru	

1) Для сброса паров с МГЗУ

Запрашиваемая позиция	Металлорукав
Количество, шт.	3

Рабочие параметры:			
Номинальный диаметр, DN	80		мм
Длина рукава, L	1380 (длина гибкой части)		мм
Давление, PN, бар	рабочее	18,4	номинальное 25
Температура среды, Т° С	рабочая	-140	пиковая -196
Температура окружающей среды			От -40 до +40 Т° С
Рабочая среда	СПГ (метан 95%)		
Расход рабочей среды			М ³ /Н

Перемещения:			
Схема установки			
Радиус изгиба	минимальный	200	мм
	номинальный	230	мм
Количество циклов			
Вибрация (колебания)	амплитуда		мм
	частота		Hz
Другое			

Концевая арматура:			
Другое	Тип концевых фланцев 80-40-11-1-Е (80-40-11-1-F) ГОСТ 33259-2015		
Материал концевой арматуры	Нерж. сталь 12x18н10т		
Ответная концевая арматура	Фланцы 80-40-11-1-Е (80-40-11-1-F) ГОСТ 33259-2015		
Дополнительная информация			
В комплект поставки включить ответные фланцы с крепежом и уплотнительными фторопластовыми прокладками на каждый металлорукав.			
Шероховатость не более 15 мм			

2) Для сброса паров ПЗ СПГ

Запрашиваемая позиция	Металлорукав
Количество, шт.	1

Рабочие параметры:			
Номинальный диаметр, DN	65		мм
Длина рукава, L	6000 (длина гибкой части)		мм
Давление, PN, бар	рабочее	18,4	номинальное 25
Температура среды, T° C	рабочая	-140	пиковая -196
Температура окружающей среды		От -40 до +40	T° C
Рабочая среда	СПГ (метан 95%)		
Расход рабочей среды			М ³ /ч

Перемещения:			
Схема установки			
Радиус изгиба	минимальный	150	мм
	номинальный	250	мм
Количество циклов			
Вибрация (колебания)	амплитуда	–	мм
	частота	–	Hz
Другое			

Концевая арматура:	
Другое	Тип концевых фланцев: 1 – Ответная часть для нестандартного фланца ПАО «Криогенмаш» (см. приложение 1) 2 – 65-40-11-1-Е ГОСТ 33259-2015.
Материал концевой арматуры	Нерж. сталь 12x18н10т
Ответная концевая арматура	В комплект поставки включить один ответный фланец 65-40-11-1-F ГОСТ 33259-2015
Дополнительная информация	
В комплект поставки включить один ответный фланец и 2-а (два) комплекта крепежа и уплотнительных фторопластовых прокладок.	
Один конец рукава предусмотреть ответным для фланца, представленном в приложении 1.	
Шероховатость не более 15 мм	

3) Для сброса паров с КристоПАГЗ

Запрашиваемая позиция	Металлорукав
Количество, шт.	1

Рабочие параметры:			
Номинальный диаметр, DN	65		мм
Длина рукава, L	6000 (длина гибкой части)		мм
Давление, PN, бар	рабочее	18,4	номинальное 25
Температура среды, T° C	рабочая	-140	пиковая -196
Температура окружающей среды			От -40 до +40 T° C
Рабочая среда	СПГ (метан 95%)		
Расход рабочей среды			М ³ /ч

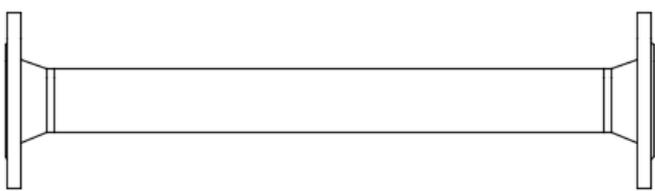
Перемещения:			
Схема установки			
Радиус изгиба	минимальный	220	мм
	номинальный	300	мм
Количество циклов			
Вибрация (колебания)	амплитуда	–	мм
	частота	–	Hz
Другое			

Концевая арматура:	
Другое	Тип концевых фланцев: 1 – DN65 PN16 Type 11 Form B1 EN 1092-1; 2 – 65-40-11-1-E ГОСТ 33259-2015.
Материал концевой арматуры	Нерж. сталь 12x18н10т
Ответная концевая арматура	В комплект поставки не включать
Дополнительная информация	
В комплект поставки не включать ответные фланцы, включить 2-а (два) комплекта крепежа и уплотнительных фторопластовых прокладок.	
Шероховатость не более 15 мм	

4) Для подключения МГЗУ к СПГ-1

Запрашиваемая позиция	Металлорукав с ЭВИ
Количество, шт.	3

Рабочие параметры:			
Номинальный диаметр, DN	50		мм
Длина рукава, L	590 (длина с учетом фланца)		мм
Давление, PN, бар	рабочее	16	номинальное 25
Температура среды, T° C	рабочая	-140	пиковая -196
Температура окружающей среды			От -40 до +40 T° C
Рабочая среда	СПГ (метан 95%)		
Расход рабочей среды			М ³ /ч

Перемещения:			
Схема установки			
			
Радиус изгиба	минимальный	–	мм
	номинальный	–	мм
Количество циклов			
Вибрация (колебания)	амплитуда	–	мм
	частота	–	Hz
Другое			

Концевая арматура:	
Тип по каталогу	
Другое	Тип концевых фланцев: 1 – Фланец 50-40-11-1-F ГОСТ 33259-2015; 2 – Фланец 50-40-11-1-F ГОСТ 33259-2015..
Материал концевой арматуры	Нерж. сталь 12x18н10т
Ответная концевая арматура	3 ответных фланца 50-40-11-1-E ГОСТ 33259-2015
Дополнительная информация	
Соблюсти соосность крепежных отверстий фланцев.	
В комплект поставки включить комплекты крепежа с уплотнительными фторопластовыми прокладками для обоих концов и 3 ответных фланца 50-40-11-1-E ГОСТ 33259-2015.	
Металлорукава выполнить с ЭВИ.	
Шероховатость не более 15 мм	

5) Для подключения МГЗУ к ПГ-1

Запрашиваемая позиция	Металлорукав
Количество, шт.	3

Рабочие параметры:			
Номинальный диаметр, DN	50		мм
Длина рукава, L	Длина рукава в соответствии со схемой		мм
Давление, PN, бар	рабочее	16	номинальное 25
Температура среды, T° C	рабочая	-140	пиковая -196
Температура окружающей среды			От -40 до +40 T° C
Рабочая среда	СПГ (метан 95%)		
Расход рабочей среды	М³/ч		

Перемещения:			
Схема установки			
* Длины жесткого и гибкого участков могут изменяться с сохранением габаритов			
Радиус изгиба	минимальный	–	мм
	номинальный	200	мм
Количество циклов			
Вибрация (колебания)	амплитуда	–	мм
	частота	–	Hz
Другое			

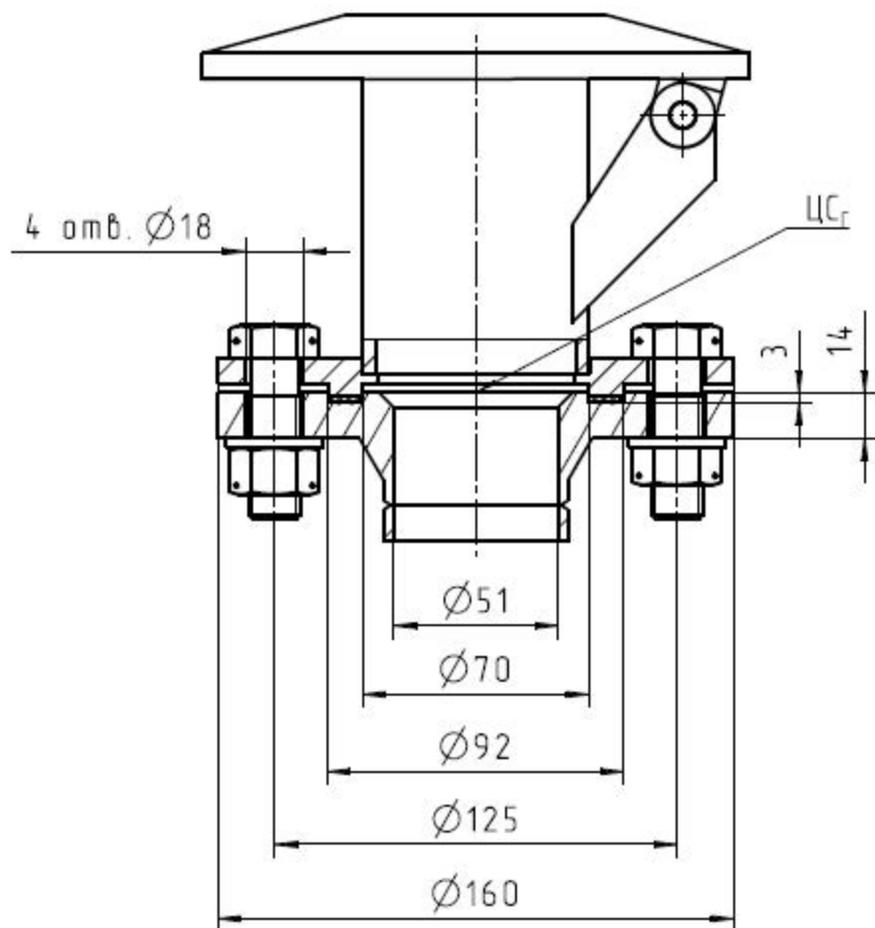
Концевая арматура:	
Другое	Тип концевых фланцев: 1 – Фланец 50-40-04-1-F ГОСТ 33259-2015; 2 – Фланец 50-40-04-1-F ГОСТ 33259-2015.
Материал концевой арматуры	Нерж. сталь 12x18н10т
Ответная концевая арматура	3 ответных фланца 50-25-11-1-E ГОСТ 33259-2015
Дополнительная информация	
В комплект поставки включить комплекты крепежа с уплотнительными фторопластовыми прокладками для обоих концов и 3 ответных фланца 50-25-11-1-E ГОСТ 33259-2015.	
Шероховатость не более 15 мм	

ООО «НПК «ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА»

ГИП

В.Е.Климин

Патрубок Г (1:2)



Опросный лист для заказа запорной шаровой арматуры с ручным управлением производства ООО "ИК Энерпред-Ярдос"

Заказчик	Ф.И.О.	Подпись/Дата	Телефон/Факс	
НПК «Ленпромавтоматика»	Шаталов Максим Сергеевич	20.07.2020	+7-993-219-1921	
Стандарт на изделие	<input type="checkbox"/> – ГОСТ 21345-78 <input type="checkbox"/> – ОТТ-23.060.30-КТН-114-16 (Транснефть) <input type="checkbox"/> – СТО Газпром 2-4.1-212-2008		<input type="checkbox"/> – API 6D <input type="checkbox"/> – 1171-24.2006.2-01-40000-ТХ-ТТ-01 (Ванкорнефть) <input type="checkbox"/> – другое (указать) _____	
Назначение крана шарового	<input checked="" type="checkbox"/> – проходной <input type="checkbox"/> – трехходовой			
	<input type="checkbox"/> Т-образный <input type="checkbox"/> Г-образный: <input type="checkbox"/> -пов. на 180° <input type="checkbox"/> -пов. на 90°			
Диаметр номинальный, DN	15 мм	Допускается заужение <input checked="" type="checkbox"/> -да <input type="checkbox"/> -нет		
Размер трубы, Dn x S	21x3 мм x мм			
Давление номинальное, PN	16 бар			
Материал корпусных деталей	Сталь 09Г2С			
Тип присоединения	<input checked="" type="checkbox"/> – муфтовый			
	Фланцевый	Тип упл. поверхности по ГОСТ 33259-2015		
		<input type="checkbox"/> -исп. В	<input type="checkbox"/> -исп. С	<input type="checkbox"/> -исп. J
		<input type="checkbox"/> -исп. E	<input type="checkbox"/> -исп. D	<input type="checkbox"/> -исп. L
	<input type="checkbox"/> -исп. F	<input type="checkbox"/> -исп. K	<input type="checkbox"/> -исп. M	
	<input type="checkbox"/> -в комплекте с ответными фланцами, крепежом и прокладками			
	<input type="checkbox"/> – штуцерный			
	<input type="checkbox"/> – под приварку			
Рабочая среда	Агрегатное состояние	<input type="checkbox"/> – жидкость		
		<input checked="" type="checkbox"/> – газ		
		<input type="checkbox"/> – пар		
	Азот технический 1 сорта по ГОСТ 9293-74			
Механические примеси	Размер отдельных частиц, мм _____			
	Массовая доля, г/л _____			
Температура рабочей среды, С°	T min -40 T max +40			
Условия окружающей среды	Температура окружающей среды T min-40 T max +40 Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 У1			
С удлиненным штоком	Длина удлинителя L= _____			
Доп. условия	ЗАРДП 015.016.10-03.Р			
	15 шт.			

Стандарт на изделие	<input type="checkbox"/> – ГОСТ 21345-78 <input type="checkbox"/> – ОТТ-23.060.30-КТН-114-16 (Транснефть) <input type="checkbox"/> – СТО Газпром 2-4.1-212-2008	<input type="checkbox"/> – API 6D <input type="checkbox"/> – 1171-24.2006.2-01-40000-ТХ-ТТ-01 (Ванкорнефть) <input type="checkbox"/> – другое (указать) _____	
Назначение крана шарового	<input checked="" type="checkbox"/> – проходной		
	<input type="checkbox"/> – трехходовой	<input type="checkbox"/> Т-образный Г-образный: <input type="checkbox"/> -пов. на 180° <input type="checkbox"/> -пов. на 90°	
Диаметр номинальный, DN	25 мм	Допускается заужение <input checked="" type="checkbox"/> -да <input type="checkbox"/> -нет	
Размер трубы, Dn x S	32x3 мм x мм		
Давление номинальное, PN	16 бар		
Материал корпусных деталей	Сталь 09Г2С		
Тип присоединения	<input checked="" type="checkbox"/> – муфтовый		
	Фланцевый	Тип улп. поверхности по ГОСТ 33259-2015 <input type="checkbox"/> -исп. В <input type="checkbox"/> -исп. С <input type="checkbox"/> -исп. J <input type="checkbox"/> -исп. E <input type="checkbox"/> -исп. D <input type="checkbox"/> -исп. L <input type="checkbox"/> -исп. F <input type="checkbox"/> -исп. K <input type="checkbox"/> -исп. M <input type="checkbox"/> -в комплекте с ответными фланцами, крепежом и прокладками	
		<input type="checkbox"/> – штуцерный	
		<input type="checkbox"/> – под приварку	
Рабочая среда	Агрегатное состояние	<input type="checkbox"/> – жидкость	
		<input checked="" type="checkbox"/> – газ	
		<input type="checkbox"/> – пар	
	Сжатый воздух 1 класса по ГОСТ 17433-80		
Механические примеси	Размер отдельных частиц, мм _____		
	Массовая доля, г/л _____		
Температура рабочей среды, С°	Т min -40 Т max +40		
Условия окружающей среды	Температура окружающей среды Т min-40 Т max +40 Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 У1		
С удлиненным штоком	Длина удлинителя L= _____		
Доп. условия			
	ЗАРДП 025.016.10.-03Р		
	2 шт.		

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ
ЛПА-98.005.02-1-ОЛ.7
для заказа
воздушной станции

1. Общие сведения	
Дата заполнения	
Наименование организации	
Контакты представителя	
Наименование объекта	Строительство криогенной заправочной станции (КриоГЗС) по заправке пассажирского транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курчатовский район, ул. Автодорожная
Месторасположение объекта	г. Челябинск, ул. Автодорожная
Назначение компрессорной станции	Снабжение объекта сжатым воздухом пневматических приводов управляемых клапанов
Требуемое количество компрессорных станций	Одна
2. Технические параметры	
Давление сжатого воздуха на выходе станции, избыточное, МПа	0,45...1
Расход воздуха на выходе из станции, Нм ³ /мин, не менее,	0,21
Электрическая мощность всей станции, кВт, не более	15
Источник энергообеспечения, напряжение, частота (если автономный указать марку)	400 В, 50 Гц
Необходимость локального устройства АВР эл.питания (устройства автоматического ввода резерва питания)	Нет
Требование к работе компрессорных установок: - режим работы, - необходимость резерва, - коэффициент резервирования.	– ежедневный, круглогодичный; – нет; – нет.
Потребители сжатого воздуха:	Пневмоприводы
Протяженность технологической линии, м	100
Условный проход трубопровода Ду, мм	25
Температура окружающего воздуха, °С: верхний предел	+40
нижний предел	-40
Климатическое исполнение	У1 по ГОСТ 15150-69
Запыленность воздуха на месте эксплуатации, мг/м ³	Не более 0,15
Наличие охранно-пожарной сигнализации в блок-боксе	Да
Вывод информации охранно-пожарной сигнализации на удаленный пульт	Да

Расстояние от блок-бокса до ПУ, м	6-10
Наличие автоматического пожаротушения	нет
Габаритные размеры, не более (ДхШхВ), мм	3500х2500х3050
Расчётный срок службы, лет	Не менее 20
Требования к качеству сжатого воздуха:	
Класс по ГОСТ 17433-80 или ГОСТ Р ИСО 8573-1-2005	Класс загрязнённости 1 по ГОСТ 17433-80
Размер твёрдой частицы, не более, мкм	5
Остаточное содержание масла, мг/м ³	Не более 0,01
Требуемая точка росы, °С	-50
Система сбора и разделения (очистки) конденсата	Да

3. Требования к оборудованию

Воздушная станция должна представлять собой изделие блочно-модульного исполнения.

Внутри блок-бокса необходимо предусмотреть **воздушный ресивер** объемом не менее 400 литров.

Состав и конфигурация системы сбора и разделения конденсата определяется заводом-изготовителем.

Требования по диспетчеризации компрессорной станции:

- предусмотреть вывод информации о работе воздушной станции в АСУ ТП объекта посредством информационного канала связи (Ethernet с протоколом Modbus RTU);

- предусмотреть выдачу и прием сигналов аварии/аварийного останова типа «сухой контакт» в/от АСУ ТП.

Бок-бокс должен быть не ниже II или III степени огнестойкости класса конструктивной пожарной опасности С0.

Оборудование воздушной станции должно отвечать требованиям к техническим устройствам, эксплуатируемым на опасных производственных объектах в соответствии с ФЗ №116 от 21.07.1997, стандартам качества и Технических регламентов Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011), «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013).

Воздушная станция и его составные части должны иметь технико-эксплуатационную документацию, сертификаты (декларации) соответствия техническим регламентам РФ.

ООО «НПК «ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА»

ГИП



В.Е.Климин

Опросный лист ЛПА-98.005.02-1-ОЛ.8

Для заказа **ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ КЛАПАНОВ**

1.	НАЗВАНИЕ КОМПАНИИ / КОНТАКТ.ЛИЦО	НПК «Ленпромавтоматика»/ Шаталов Максим
2.	ВЕБ-САЙТ/ЭЛ.ПОЧТА	shatalov@lenprom.spb.ru
3.	Название оборудования, где используется предохранительный клапан	Трубопроводы СПГ
4.	Тип присоединения (резьбовое, фланцевое и тд)	резьбовое
5.	Размеры соединения: DN, mm	Dn15-Dn25 (вход – труба 21х3, выход – труба 34х3)
6.	Рабочая среда (что проходит через клапан)	СПГ/пары СПГ
7.	Рабочее давление (в системе): PN, кгс/см ² , bar	16 bar
8.	Давление полного открытия: PN, кгс/см ² , bar	18,4 bar
9.	Температура рабочей среды, С°	-196
10.	Температура окружающей среды, С°	-40...+40
11.	Предпочитаемый материал корпуса (латунь, нержавеющая сталь, бронза, алюминий и т.д.)	нержавеющая сталь
12.	Тип конструкции клапана: (<i>открытый</i> – с неорганизованным или <i>закрытый</i> - с организованным дренажем)	закрытый
13.	Нужен ли ручной сброс?	нет
14.	Какой объем подачи (производительность – пропускная способность клапана)?	–
15.	Требуются ли какие-либо сертификаты, разрешения (ГОСТ-Р, Ростехнадзор и т.д.)?	Необходимы разрешающие документы для применения на территории РФ, как минимум: – сертификат соответствия ТР ТС 032/2013; – сертификат соответствия ТР ТС 012/2011; – декларация о соответствии ТР ТС 010/2011.
16.	Необходимое Кол-во (шт) / Примерная потребляемость в год (если известно)	4
17.	Тип клапана	Herose 06388.1004.0040

КОМПАНИЯ -		Запорный шаровой кран / ON-OFF			
		Опросный лист ЛПА-98.005.02-1-ОЛ.9			Дата 29.07.2021
Заказчик / Customer		ООО "НПК "Ленпромавтоматика"			
Контактное лицо, тел/факс / Contact		Шаталов Максим, 89110315986			
Проект / Project		Строительство КриоГЭС г. Челябинск			
Проектный институт / Project institute					
Позиция по схеме / Item reference					
Диаметр условный DN, мм/ DN, mm		Dn65	DN50	DN40	
Количество, шт / Quantity, pcs		1	7	1	
Тип прохода / Bore type		Полный / FB <input checked="" type="checkbox"/>		Зауженный / RB <input type="checkbox"/>	
Рабочая среда / Medium	Агрегатное состояние / Medium	Жидкость <input checked="" type="checkbox"/>	Газ <input type="checkbox"/>	Пар <input type="checkbox"/>	Вакуум <input type="checkbox"/>
	Наименование, состав, % объёмн. / Composition	СПГ			
	Агрессивная составляющая, % объёмн. / Aggressive medium, % vol	-			
	Макс. количество твердых частиц, мг/м ³ / Mechanical particles, mg/m ³	-			
	Размер частиц, мкм, не более / Size of particles (microns)	-			
Рабочие параметры / Working Parameters	Рабочее давление, кгс/см ² / Working pressure kgf/cm ²	16	16	16	
	Рабочая температура °C / Working temperature °C	-196	-196	-196	
	Макс. рабочее давление, кгс/см ² / Max. working pressure, kgf/cm ²	20	20	20	
	Максимальная температура, °C / Max. working temp, °C	40	40	40	
	Давление номинальное, кгс/см ² / Nominal pressure, kgf/cm ²	PN40	PN40	PN40	
КОРПУС / BODY	Материал корпуса / Body material	Нерж. сталь <input checked="" type="checkbox"/>	Углер. сталь <input type="checkbox"/>	Марка _____ Grade _____	
Присоединение / Connection	Тип присоединения / Connection type	Под приварку <input checked="" type="checkbox"/>	Фланцевое <input type="checkbox"/>	Резьбовое <input type="checkbox"/>	
	Исполнение фланцев / Flanges type				
	Ответные фланцы / Counter flanges	Да / Yes <input type="checkbox"/>	Нет / No <input type="checkbox"/>	С крепежом / With bolting <input type="checkbox"/>	
	Тип крепления ответных фланцев / Type of flange mounts to pipeline				
	Тип резьбы / Thread type				
ЗАТВОР / TRIM	Тип приварки / Welding type	Встык			
	Максимальный перепад давления в закрытом положении, кгс/см ² / Max. pressure drop, kgf/cm ²				
	Герметичность в затворе / Leakage class	Класс герметичности "А" по ГОСТ 9544-2015			
Тип привода / Actuator type	Направление подачи среды / Flow direction	Одностороннее / One-side <input type="checkbox"/>		Любое / Bidirectional <input checked="" type="checkbox"/>	
	Тип привода / Actuator type	Ручной <input checked="" type="checkbox"/>	Пневматический <input type="checkbox"/>	Электрический <input type="checkbox"/>	
	При отсутствии питания / Power lost mode	Пневмогидравлический <input type="checkbox"/>	Электро-Гидравлический <input type="checkbox"/>		
	Питание воздуха, кгс/см ² / Supply pressure, kgf/cm ²	Открыт <input type="checkbox"/>	Закрыт <input type="checkbox"/>	Двойного действия <input type="checkbox"/>	
	Время срабатывания, сек / Stroking time, sec.	Open <input type="checkbox"/>	Closed <input type="checkbox"/>	Double acting <input type="checkbox"/>	
	Конечные выключатели / Limit switches	Да / Yes <input type="checkbox"/> Нет / No <input type="checkbox"/>			
	Распределитель (соленоид) / Solenoid valve	Да / Yes <input type="checkbox"/> Нет / No <input type="checkbox"/> Питание / Voltage _____			
	Фильтр-регулятор / Filter-regulator	Да / Yes <input type="checkbox"/> Нет / No <input type="checkbox"/>			
	Ручной дублер / Manual override	Да / Yes <input type="checkbox"/> Нет / No <input type="checkbox"/>			
	Защита электрооборудования / Protection	Взрывозащита <input type="checkbox"/>		Искробезопасность <input type="checkbox"/>	
Установка / Mounting	Положение трубы / Pipeline orientation	Вертик. / Vertical <input type="checkbox"/>		Горизонт. / Horizontal <input checked="" type="checkbox"/>	
	Материал трубы / Pipe material	Марка / Grade 12X18H10T			
	Размер трубы, Дн x S, мм / Pipe size, mm	76x4	57x4	45x3	
	Расположение / Service	Надземное / Above Ground <input checked="" type="checkbox"/>		Подземное / Below ground <input type="checkbox"/>	
	Температура окруж. среды T _{окр} , °C / Ambient Temp, °C	Мин./ Min. _____ минус 40_ Макс./Max _____ плюс 40__			
Дополнительные требования / Additional requirements (notes):					

КОМПАНИЯ -		Запорный клапан / ON-OFF			
		Опросный лист ЛПА-98.005.02-1-ОЛ.10		Дата 29.07.2021	
Заказчик / Customer		ООО "НПК "Ленпромавтоматика"			
Контактное лицо, тел/факс / Contact		Шаталов Максим, 89110315986			
Проект / Project		Строительство КриоГЭС г. Челябинск			
Проектный институт / Project institute					
Позиция по схеме / Item reference					
Диаметр условный DN, мм/ DN, mm		Dn15			
Количество, шт / Quantity, pcs		10			
Тип прохода / Bore type		Полный / FB <input checked="" type="checkbox"/>		Зауженный / RB <input type="checkbox"/>	
Рабочая среда / Medium	Агрегатное состояние / Medium	Жидкость <input checked="" type="checkbox"/> Газ <input type="checkbox"/> Пар <input type="checkbox"/> Вакуум <input type="checkbox"/> Liquid Gas Steam Vacuum			
	Наименование, состав, % объёмн. / Composition	СПГ			
	Агрессивная составляющая, % объёмн. / Aggressive medium, % vol	-			
	Макс. количество твердых частиц, мг/м ³ / Mechanical particles, mg/m ³	-			
	Размер частиц, мкм, не более / Size of particles (microns)	-			
Рабочие параметры / Working Parameters	Рабочее давление, кгс/см ² / Working pressure kgf/cm ²	16			
	Рабочая температура °C / Working temperature °C	-196			
	Макс. рабочее давление, кгс/см ² / Max. working pressure, kgf/cm ²	20			
	Максимальная температура, °C / Max. working temp, °C	40			
	Давление номинальное, кгс/см ² / Nominal pressure, kgf/cm ²	PN40			
КОРПУС / BODY	Материал корпуса / Body material	Нерж. сталь <input checked="" type="checkbox"/> Углер. сталь <input type="checkbox"/> Марка <input type="checkbox"/> St.Steel Carb. Steel Grade _____			
Присоединение / Connection	Тип присоединения / Connection type	Под приварку <input checked="" type="checkbox"/> Фланцевое <input type="checkbox"/> Резьбовое <input type="checkbox"/> WE Flanged Threaded			
	Исполнение фланцев / Flanges type				
	Ответные фланцы / Counter flanges	Да / Yes <input type="checkbox"/> Нет / No <input type="checkbox"/> С крепежом / With bolting <input type="checkbox"/>			
	Тип крепления ответных фланцев / Type of flange mounts to pipeline				
	Тип резьбы / Thread type				
ЗАТВОР / TRIM	Тип приварки / Welding type	Встык			
	Максимальный перепад давления в закрытом положении, кгс/см ² / Max. pressure drop, kgf/cm ²				
	Герметичность в затворе / Leakage class	Класс герметичности "А" по ГОСТ 9544-2015			
Тип привода / Actuator type	Направление подачи среды / Flow direction	Одностороннее / One-side <input checked="" type="checkbox"/> Любое / Bidirectional <input type="checkbox"/>			
	Тип привода / Actuator type	Ручной <input checked="" type="checkbox"/> Пневматический <input type="checkbox"/> Электрический <input type="checkbox"/> Manual Pneumatic Electric Пневмогидравлический <input type="checkbox"/> Электро-Гидравлический <input type="checkbox"/> Gas-Over-Oil Electro-Hydraulic			
	При отсутствии питания / Power lost mode	Открыт <input type="checkbox"/> Закрыт <input type="checkbox"/> Двойного действия <input type="checkbox"/> Open Closed Double acting			
	Питание воздуха, кгс/см ² / Supply pressure, kgf/cm ²				
	Время срабатывания, сек / Stroking time, sec.				
	Конечные выключатели / Limit switches	Да / Yes <input type="checkbox"/> Нет / No <input type="checkbox"/>			
	Распределитель (соленоид) / Solenoid valve	Да / Yes <input type="checkbox"/> Нет / No <input type="checkbox"/> Питание / Voltage _____			
	Фильтр-регулятор / Filter-regulator	Да / Yes <input type="checkbox"/> Нет / No <input type="checkbox"/>			
	Ручной дублер / Manual override	Да / Yes <input type="checkbox"/> Нет / No <input type="checkbox"/>			
	Защита электрооборудования / Protection	Взрывозащита <input type="checkbox"/> Искробезопасность <input type="checkbox"/> Explosionproof Intrinsic Safe			
Установка / Mounting	Положение трубы / Pipeline orientation	Вертик. / Vertical <input type="checkbox"/> Горизонт. / Horizontal <input checked="" type="checkbox"/>			
	Материал трубы / Pipe material	Марка / Grade 12X18H10T			
	Размер трубы, Dn x S, мм / Pipe size, mm	21x3			
	Расположение / Service	Надземное / Above Ground <input checked="" type="checkbox"/> Подземное / Below ground <input type="checkbox"/>			
Частота срабатывания / Cycling	Температура окруж. среды T _{окр} , °C / Ambient Temp, °C Мин./ Min. ___ минус 40_ Макс./Max ___ плюс 40__ раз / times в / per				
Дополнительные требования / Additional requirements (notes):					
Клапаны Dn15 - с укороченным штоком (тип 01351)					

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ
ЛПА-98.005.02-1-ОЛ.11

для заказа

подземного трубопровода с ЭВИ

1. Сведения о заказчике	
Наименование организации	
Контакты представителя	
2. Сведения об объекте	
Наименование объекта	Строительство криогенной заправочной станции (КриоГЗС) по заправке пассажирского транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курчатовский район, ул. Автодорожная
Месторасположение объекта	г. Челябинск, ул. Автодорожная
3. Технические параметры	
Количество, шт.	1
Климатическое исполнение	У1 по ГОСТ 15150-69
Допустимая сейсмичность, баллов	6
Рабочая среда	СПГ марки Б по ГОСТ 56021-2014 (для проведения испытаний и захлаживания применяется жидкий азот)
Тип изоляции	Многослойная экранно-вакуумная
Рабочее давление, МПа, не более	1,6
Расчетное давление, МПа, не менее	2,0
Диапазон рабочих температур, °С	-196 ... +40
Номинальный диаметр, DN	65
Материал внутренней трубы	12X18Н10Т
Материал наружной трубы	12X18Н10Т
Тип присоединения к внешним трубопроводам	Под приварку
Размеры присоединяемых труб	57x4, 76x4
Линейный теплоприток, Вт/м, не более	1,5
Необходимость установки сильфонных компенсаторов	Необходимы
Необходимость установки системы контроля вакуума	Необходима
Тип прокладки	Подземная прокладка
Шероховатость внутренней трубы, мм, не более	0,05
Шероховатость сильфонных компенсаторов, мм, не более	15
Конфигурация	Согласно прилагаемой схеме
Направление потока	Согласно прилагаемой схеме
Расчётный срок службы, лет	20
4. Требования к оборудованию	

Подземный криогенный трубопровод с ЭВИ монтируется на объекте силами поставщика/изготовителя.

При проектировании трубопровода должны быть учтены сильфонные компенсаторы на внутренней трубе для компенсации температурных расширений. Места и количество определяются изготовителем, но не менее четырех, на участках, указанных на схеме.

Криогенный трубопровод с ЭВИ его составные части должны иметь технико-эксплуатационную документацию, сертификаты (декларации) соответствия техническим регламентам РФ.

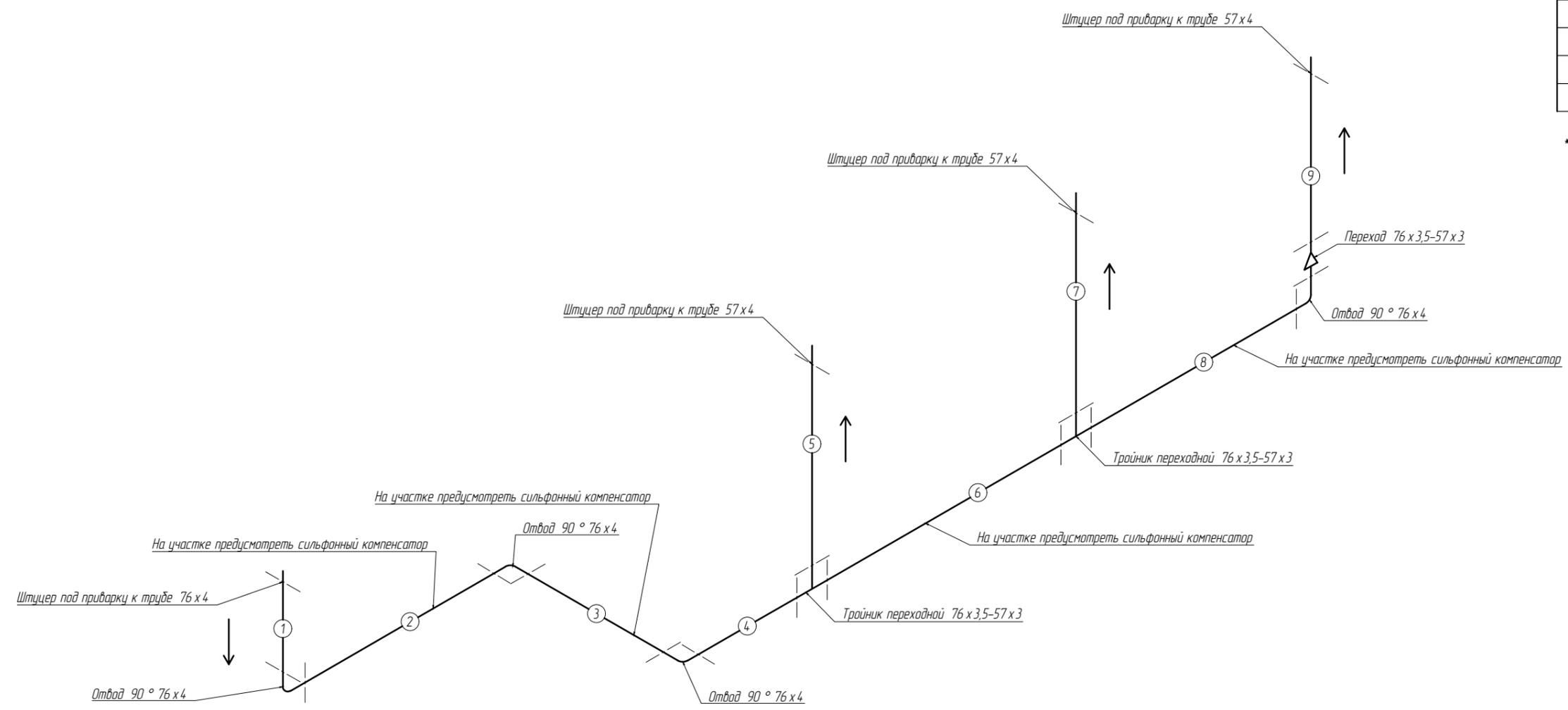
ООО «НПК «ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА»

ГИП



В.Е.Климин

номер участка	D вн, мм	l, мм
1	68	1540
2	68	16085
3	68	17740
4	68	1940
5	49	1535
6	68	14370
7	49	1535
8	68	14370
9	49	1425



* Стрелками указано направление движение среды

Согласовано

Инв. N подл.	Инв. N подл.	Инв. N подл.
Изм.	Изм.	Изм.
Лист	Лист	Лист
Дата	Дата	Дата
Взам. инв. N	Взам. инв. N	Взам. инв. N

Ду x S	угл.	легир.	угл.	легир.
Количество стыков	при изгот.	в монтаже		

Сварочный журнал	Номер позиции сварных швов по журналу	Продукт	Категория трубопровода	Рабочие параметры		Давление испытания		Вид испытания
		СПГ (жидкий азот)	1Б(а)	P, МПа	t, °C	На прочн., МПа	На герметичн., МПа	опред. произв.
				1,6	до -196	опред. произв.	опред. произв.	

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разраб.	Шталабов				
Проб.	Климин				
Т.контр.					
ГИП					

ЛПА -XXX		
Строительство криогенной заправочной станции (КриогЗС) по заправке пассажирского автомобильного транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курчатовский район, ул. Автодорожная (Часть 1. Первый этап строительства)		
КриогЗС	Стадия	Лист
Детализированный чертеж подземного криогенного трубопровода с ЭВИ		
ООО "НПК "Ленпромавтоматика" Санкт-Петербург Формат А3		

ПЕРЕЧЕНЬ ИЗМЕНЕНИЙ
проектной документации ЛПА-98.005.02
«Строительство стационарной криогенной заправочной станции (КриоГЗС)»,
расположенной по адресу: г. Челябинск, ул. Автодорожная.

1. Наименование объекта	Строительство криогенной заправочной станции (КриоГЗС) по заправке пассажирского автомобильного транспорта сжиженным природным газом по адресу: Челябинская область, город Челябинск, Курчатовский район, ул. Автодорожная (Часть 1. Первый этап строительства).
2. Месторасположение объекта	Челябинская область, город Челябинск, Курчатовский район, ул. Автодорожная (кадастровый номер земельного участка 74:36:0715008:47).
3. Основание для внесения изменений	Письмо ООО «НОВАТЭК-АЗК» от 20.02.2021 исх.№294.
4. Заказчик	ООО «НОВАТЭК-АЗК».
5. Исполнитель (проектировщик)	ООО «НПК «Ленпромавтоматика».
6. Стадии документации, в которую вносятся изменения	Стадии документации, в которые вносятся изменения, определяются проектировщиком.
7. Содержание изменений	<p>7.1. Исключить предусмотренные проектом для слива СПГ из ПЗ СПГ в криогенные резервуары МГЗУ гибкие криогенные металлорукава и заменить их на стационарный подземный трубопровод СПГ, состоящий из трубопровода жидкой фазы СПГ (прямой) и трубопровода возврата паров (обратный).</p> <p>7.2. Присоединение технологической системы ПЗ СПГ к стационарному трубопроводу предусмотреть гибким криогенным металлорукавом.</p> <p>7.3. Присоединение стационарного трубопровода СПГ к МГЗУ предусмотреть гибким рукавом через фланцы для компенсации температурных расширений криогенного трубопровода.</p> <p>7.4. Прокладку стационарного трубопровода СПГ предусмотреть под землёй в бетонном непроходном канале с защитной крышкой, выдерживающей движение заправляемого автотранспорта.</p> <p>7.5. В местах выхода трубопровода из подземного бетонного канала предусмотреть установку датчиков концентрации метана для контроля утечек подземной части стационарного трубопровода СПГ.</p> <p>7.6. В технологической схеме стационарного трубопровода СПГ на участках, ограниченных запорными устройствами, предусмотреть применение предохранительных клапанов для защиты трубопроводов от повышения давления. Допускается использовать предохранительные клапаны из состава входного трубопровода МГЗУ (SV2.6, SV2.7). Достаточность проходного сечения предохранительных клапанов МГЗУ определяется проектировщиком на основании расчёта.</p> <p>7.7. При необходимости скорректировать взаимное расположение технологического оборудования (испаритель поз.2, сбросной трубопровод поз.3 на плане) и МГЗУ (поз.1 на плане) для обеспечения наименьшей протяжённости стационарного трубопровода СПГ. Изменение взаимного расположения МГЗУ (поз.1) не допускается.</p> <p>7.8. Стационарный трубопровод СПГ предусмотреть сварным. Разъёмные соединения допускается предусмотреть в местах присоединения трубопровода к технологическим блокам.</p> <p>7.9. Трубопровод жидкой фазы СПГ предусмотреть</p>

	<p>теплоизолированным. Тип изоляции трубопровода выбирается на основании тепловых и гидравлических расчётов и согласовывается заказчиком. Обеспечить возможность проведения слива из ПЗ СПГ передавливанием с минимальным допустимым рабочим давлением 0,7 МПа (избыточное) с СПГ, находящимся в равновесном состоянии, которое соответствует 0,4 МПа (избыточное). Состав газа предоставляется заказчиком по запросу проектировщика.</p> <p>7.10. Изоляцию трубопровода возврата паров СПГ предусмотреть из пенополиуретана.</p> <p>7.11. На линии подключения ПЗ СПГ предусмотреть отсечное устройство (быстро разъёмное соединение) для обеспечения быстрого отключения ПЗ СПГ от стационарного трубопровода без его дегазации.</p> <p>7.12. Предусмотреть возможность продувки стационарного трубопровода инертным газом.</p>
8. Дополнительные требования	<p>8.1. Изменения оформить в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.101-2020.</p> <p>8.2. Организовать проведение экспертной оценки соответствия необходимых изменений, внесённых в проектную документацию, требованиям нормативных документов. Получить официальное экспертное заключение.</p>

От Исполнителя:

Генеральный директор
ООО «НПК «ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА»

От Заказчика:

Генеральный директор
ООО «НОВАТЭК-АЗК»



_____ Цудиков Д.Б.

_____ м.п.

_____ Смирнов В.М.