

**ТОО «АлатауГорПроект»
Государственная лицензия ГСЛ №001810**

**ТОО «ЮгГазПроект»
Государственная лицензия № 17010676 от 12.06.2017г**

Заказ: №261-2021
Заказчик: УМГ "Костанай"
филиал АО "Интергаз
Центральная Азия"

Рабочий проект

Устройство узла запуска и приема очистных и диагностирующих устройств
на участке 139,4км - 174км магистрального газопровода "Карталы-Рудный"
Ду700

**Том 1
Пояснительная записка**

г. Шымкент – 2021 г.

ТОО «АлатауГорПроект»
Государственная лицензия ГСЛ №001810

ТОО «ЮгГазПроект»
Государственная лицензия № 17010676 от 12.06.2017г

Заказ: №261-2021
Заказчик: УМГ "Костанай"
филиал АО "Интергаз
Центральная Азия"

Рабочий проект

Устройство узла запуска и приема очистных и диагностирующих устройств
на участке 139,4км - 174км магистрального газопровода "Карталы-Рудный"
Ду700

Том 1
Пояснительная записка

Директор ТОО «АлатауГорПроект»  Уралова А. М.

Директор ТОО «ЮгГазПроект»  Танирбергено Ж.

ГИП ТОО «ЮгГазПроект»  Абдурахманов Ж.

г. Шымкент – 2021 г.

Приложения

Обозначение	Наименование	Стр.
Приложение 1	Задание на проектирование.	
Приложение 2	Технические условия № _____ от _____ г. на присоединение проектируемого узла запуска очистных и диагностирующих устройств (УЗОиДУ) и новых газопровода к газопроводу	

Взаим...инь.№	
Подпись и дата	
Инв.№ подл.	

							261-2021-ПЗ	Лист
								3
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата			

Состав проекта

№ тома	Обозначение	Наименование	Примечание
	261-2021-ПП	Паспорт проекта	
ТОМ 1	261-2021-ПЗ	Пояснительная записка	
ТОМ 2 Альбом 1	261-2021-1.ТХ	Установка УЗОУ на 136км газопровода МГ «Карталы -Рудный»	
Альбом 2	261-2021-2.ТХ	Установка УПОУ и конденсатосборника V=60м3 на 174км газопровода МГ «Карталы -Рудный»	
Альбом 3	261-2021-3.ТХ	Установка конденсатосборника V=60м3 на 174км газопровода МГ «Карталы -Рудный»	
Альбом 3	261-2021 - АС	Архитектурно-строительные решения	
Альбом 4	261-2021 -ГП	Генеральный план	
Альбом 5	261-2021 -МЗ	Молниезащита	
Альбом 6	261-2021 -ЭСН	Электроснабжения	
Альбом 7	261-2021 -ЭХЗ	Электрохимзащита	
ТОМ 3	261-2021 -ПОС	Проект организации строительства	
Том 4	261-2021 -СМ	Сметная документация	
ТОМ 5	ОВОС	Оценка воздействия на окружающую среду	
Прилагаемые документы			
ИГ		Заключение об инженерно-геологических условиях по объекту: "Устройство узла запуска и приема очистных и диагностирующих устройств на участке 136км - 174км магистрального газопровода "Карталы-Рудный" Ду700"	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	261-2021-ПЗ	Лист
							4

Рабочий проект "Устройство узла запуска и приема очистных и диагностирующих устройств на участке 136км - 174км магистрального газопровода "Карталы-Рудный" Ду700 " разработан в соответствии с действующими на территории Республики Казахстан нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрыво-пожаро-безопасность, исключаящие вредные воздействия на окружающую среду и воздушный бассейн, а также предупреждающие чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера.

Главный инженер проекта



Абдурахманов Ж.А.

Инв.№ подл.	Взаим.инв.№					Лист
	Подпись и дата					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	261-2021-ПЗ

1. Общие положения.

1.1 Основание для разработки проекта.

Рабочий проект "Устройство узла запуска и приема очистных и диагностирующих устройств на участке 136км - 174км магистрального газопровода "Карталы-Рудный" Ду700 " разработан ТОО «ЮГГазПроект» на основании технического задания к договору №_____ от _____ года, выданного Заказчиком - УМГ «Костанай» филиала АО «Интергаз Центральная Азия».

В рабочем проекте предусматривается:

1. Установка УЗОУ на 136км газопроводе «Карталы-Рудный»;
2. Установка УПОУ на 174км газопроводе «Карталы-Рудный»;
3. Установка конденсатосборника V=60м³ на 174км газопровода «Карталы-Рудный»;

1.2 Исходные данные для проектирования

Разработка рабочего проекта выполнена на основании следующих документов:

- Договора №615530/2021/1 от 04.10. 2021 года.
 - Задания на разработку рабочего проекта "Устройство узла запуска и приема очистных и диагностирующих устройств на участке 136км и 174км магистрального газопровода "Карталы-Рудный" Ду700 ".
 - Технические условия от УМГ «Костанай» филиала АО «Интергаз Центральная Азия» №_____ от _____г. на присоединение проектируемого узла запуска и приёма очистных и диагностических устройств газопроводу на 136км и174 км МГ «Карталы Рудный Ду700 ».
 - Заключения об инженерно-геологических условиях выполненного ТОО «Шымкентгеология» в ноябре 2021 года.
 - Топографических материалов: съемка М 1:500, выполненных ТОО «ЮГГазПроект»
- Проект выполнен в соответствии с требованиями СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство» (Приказ АДС РК от 29.12.2011.), а так же других действующих нормативных документов Республики Казахстан.

При разработке проекта учтены требования:

1. СН РК 3.05-01-2013 «Магистральные трубопроводы»
2. СП РК 3.05-101-2013 «Магистральные трубопроводы»
3. СТ РК 1916-2009 Магистральные трубопроводы. Нормы технологического проектирования.
4. СТ АО 970740000392-2016 «Порядок проведения капитального ремонта линейной части магистральных газопроводов»
5. СТ ГУ 153.39-008-2005 «Рекомендации по оценке работоспособности участков газопроводов с поверхностными повреждениями
6. ВСН 51-1-80 «Инструкция по производству строительных работ в охранных зонах магистральных трубопроводов».
8. ВСН 004-88 «Строительство магистральных трубопроводов. Технология и организация».
- ВСН 014-89 Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Охрана окружающей среды».
9. ВСН 008-88 «Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Противокоррозионная и тепловая изоляция».

Взаим.инв.№							
Подпись и дата							
Инв.№ подл.							
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	261-2021-ПЗ	Лист
							6

10. ВСН 011-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Очистка полости и испытание».
11. ВСН 012-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приемки работ».
12. ВСН 014-89 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Охрана окружающей среды».
13. «Правила безопасности при эксплуатации магистральных газопроводов».
14. РД 51-108-86 «Инструкция по технологии сварки и резки труб при производстве ремонтно-восстановительных работ на магистральных газопроводах».
15. ПР РК 51.3-003-2004 «Правила безопасности при эксплуатации магистральных газопроводов»
16. СТ ГУ 153-39-084-2006 «Магистральные газопроводы. Нормы проектирования»
17. СТ ГУ 153-39-048-2006 «Инструкция по производству строительных работ в охранных зонах магистральных газопроводов.» Астана, 2006 г.
18. СТ ГУ 153-39-089-2006 «Магистральные газопроводы. Производство земляных работ» . Астана, 2006 г.
19. СТ ГУ 153-39-120-2006 «Методические указания по контролю состояния изоляции законченных строительством участков трубопроводов катодной поляризацией.» Астана, 2006 г.
20. СТ ГУ 153-39-129-2006 «Строительство линейной части магистральных трубопроводов. Организация и технология.» Астана, 2006 г.
21. СТ ГУ 153-39-191-2006 «Строительство и приемка в эксплуатацию магистральных газопроводов.» Астана, 2006 г.

Инв.№ подл.						Подпись и дата	Взаим.инв.№						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	261-2021-ПЗ							
						Лист							
						7							

1.2.1. Согласование проекта

1. Заказчик - филиал УМГ «Костанай» филиал АО «Интергаз Центральная Азия»
2. Комитет индустриального развития промышленной безопасности РК.

Экспертное заключение **Номер:** _____ дата выдачи: _____ г. РГУ «Комитет индустриального развития и пром.безопасности» в соответствии со статьей 78 Закона РК «О гражданской защите», согласовывает "Устройство узла запуска и приема очистных и диагностирующих устройств на участке 136км - 174км магис-трального газопровода "Карталы-Рудный" Ду700" в части пром.безопасности.

1.3. Краткая характеристика объекта:

Местоположения и инженерно-геологические условия

Рассматриваемая территория узла запуска очистных устройств(далее УЗОУ) и узла приема очистных устройств(далее УПОУ) в административном отношении расположена в районе Беимбет Майлина Костанайской области.

Инженерно – геологические условия. Геоморфология и рельеф.

В геоморфологическом отношении участок расположен в пределах II надпойменной террасы р. Тобол.

Рельеф территории-волнистый. Высотные отметки (условные) изменяется в пределах от 190,08 до 193,61 м.

Гидрография.

Гидрографическая сеть района приурочена к бассейну р. Тобол в его нижнем течении. Питание реки в основном снеговое, вниз по течению возрастает доля дождевого. Половодье с первой половины апреля до середины июня в верховьях и до начала августа в низовьях. Длина реки составляет 1 591 км, площадь бассейна – 426 тыс. км².

Геолого-литологическое строение территории.

В геологическом отношении залегают на рассматриваемой территории принимают участие четвертичные грунты, представленные супесями, суглинками и эоценовые глины тасаранской свиты.

Супеси и суглинки коричневой, желтой, от твердой до текучей консистенции, карбонатизированной, с прослоями песка пылеватого.

Отложения тасаранской свиты эоцена представлены глиной зеленоватосерой твердой консистенции.

С поверхности земли распространен почвенно-растительный слой, средней мощностью 0,2 м.

Взаим.инв.№							
Подпись и дата							
Инв.№ подл.							
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	261-2021-ПЗ	Лист
							8

Гидрогеологические условия

Подземные воды в период изыскания (ноябрь месяц 2021 года), пройденными разведочными скважинами, глубиной по 4,0 метров были вскрыты на глубине 1,0-1,7 м с поверхности земли в зависимости от рельефа.

Высокое положение уровня подземных вод по материалам изыскания прошлых лет устанавливается с апреля по август месяц. Сезонное колебание уровня 0,5– 1,0 м.

Период изыскания соответствует низкому положению подземных вод.

По величине минерализации грунтовые воды- слабосоленоватые, минерализация равна 1,4 г/л, по химическому составу сульфатно-гидрокарбонатные, жпо катионному составу- смешанные.

По содержанию ионов $SO_4=643,2$ мг/л при содержании HCO^3 - свыше 6,0 мг-экв/л, подземные воды на бетон марки W4 по водонепроницаемости на портландцементе по ГОСТ 10178-85 - слабоагрессивные, на портландцементе по ГОСТ 10178-85 с содержанием в клинкере С3S-не более 65% С3А-не более 7%, С3А +С4АF-не более 22% и шлакопортландцементе – неагрессивные (Приложение 3).

По содержанию ионов $Cl^- = 56,8$ мг/л подземные воды к арматуре железобетонных конструкций – при постоянном погружении и при периодическом смачивании - неагрессивные, (Приложение 3).

Физико-механические свойства грунтов

Площадка на 139,4 км

В пределах изучаемой трассы по просадочным и деформационным свойствам до глубины 4,0 м выделены два инженерно–геологических элемента (ИГЭ):

-ИГЭ-1-супесь, плотный, твердой консистенции, мощностью 3,3 м;

-ИГЭ-2- суглинок, плотный, от твердой консистенции до текучей, мощностью 1,0-1,7 м;

-ИГЭ-3-глина, бурого цвета, плотная, твердой консистенции, вскрытой мощностью и 2,3-3,0 более метров (Рис.3).

Почвенно-растительный слой подлежит срезке и складированию для дальнейшей рекультивации прилегающей территории.

Плотность грунта по материалам изученности - 1,27 г/см³.

Почвенно-растительный слой, нами как ИГЭ не рассматривается.

Наименование, ед. измерения	ИГЭ-1	ИГЭ-2	ИГЭ-3
1	2	3	4
Плотность твердых частиц, г/см ³	2,70	2,70	2,75
Плотность, г/см ³	1,75	1,87	1,92
Плотность в сухом состоянии, г/см ³	1,55	1,58	1,66
Влажность природная, %	6,4-11,0	6,6-27,1	17,8-19,0
Степень влажности	0,23-0,40	0,25-1,25	0,74-0,80
Пористость	42,6	41,5	39,70
Коэффициент пористости	0,74	0,71	0,66
Влажность на границе раскатывания, %	16,5	18,2	19,7
Влажность на границе текучести, %	21,5	27,1	38,2
Число пластичности	5,0	8,9	18,5
Показатель текучести	<0	<0-1,0	<0
Коэффициент фильтрации, м/сут	0,28	0,15	0,001

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	261-2021-ПЗ	Лист
							9

При водонасыщенном состоянии и природной плотности: - удельный вес, кН/м ³ - угол внутреннего трения, град - удельное сцепление, кПа	17,5/17,5 21/22 4/5	18,7/18,7 20/20 7/7	19,5/19,5 13/14 7/8
Модуль деформации в замоченном состоянии, МПа	9,8	11,0	21,1

Грунты ИГЭ не обладают просадочными свойствами.

Глины эоценового возраста в единичных случаях обладают набухающими свойствами свободное набухание 0,12, влажность набухания 58%, согласно ГОСТ – 25100 относятся к средненабухающим.

Площадка на 174 км

В пределах изучаемой территории по просадочным и деформационным свойствам до глубины 4,0 м выделен один инженерно–геологический элемент (ИГЭ):

-ИГЭ-суглинок, плотный, от твердой консистенции, вскрытой мощностью 4,0 и более метров (Рис.4).

Почвенно-растительный слой подлежит срезке и складированию для дальнейшей рекультивации прилегающей территории.

Плотность грунта по материалам изученности - 1,27 г/см³.

Почвенно-растительный слой, нами как ИГЭ не рассматривается.

Элемент представлен одной литологической разновидностью – суглинком, который характеризуется следующими показателями физико-механических свойств:

Наименование, ед. измерения	Расчетные значения	
	ИГЭ	
1	2	
Плотность твердых частиц, г/см ³	2,70	
Плотность, г/см ³	1,77	
Плотность в сухом состоянии, г/см ³	1,59	
Влажность природная, %	12,50	
Степень влажности	0,48	
Пористость	41,10	
Коэффициент пористости	0,70	
Влажность на границе раскатывания, %	18,2	
Влажность на границе текучести, %	30,8	
Число пластичности	12,6	
Показатель текучести	<0	
Коэффициент фильтрации, м/сут	0,22	
При водонасыщенном состоянии и природной плотности: - удельный вес, кН/м ³ - угол внутреннего трения, град - удельное сцепление, кПа	19,0/19,0 22/23 4/4	
Модуль деформации в замоченном состоянии, МПа	7,0	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	261-2021-ПЗ	Лист
							10

Засоленность и агрессивность грунтов

По результатам химического анализа «водной вытяжки» грунтов, до глубины 4,0 м, по содержанию легко и среднерастворимых солей, грунты территории по ГОСТ 25100- 96 – незасоленные, редко-слабозасоленные. Величина сухого остатка колеблется в пределах 0,100-0,600 % (Приложение 4).

По нормативному содержанию сульфатов в пересчете на ионы SO_4^- – грунты территории по СП РК 2.01-101-2013 на бетон марки W4 по водонепроницаемости на портландцемент по ГОСТ 10178-среднеагрессивные, на портландцемент по ГОСТ 10178 с содержанием в клинкере C_3S -не более 65% C_3A -не более 7%, $C_3A + C_4AF$ -не более 22% и шлакопортландцемент – неагрессивные. Нормативное содержание $SO_4=1057,8$ мг/кг (Приложение 4).

По нормативному содержанию хлоридов в перерасчете на ионы Cl^- грунты территории по СП РК 2.01-101-2013 на арматуру железобетонных конструкций - неагрессивные. Нормативное содержание $Cl=166,7$ мг/кг (Приложение 4).

Коррозионная активность по отношению к углеродистой и низколегированной стали у всех грунтов высокая (Приложение 5).

Группа грунтов по трудности разработки.

Строительные группы грунтов по трудности разработки вручную и одноковшовым экскаватором, согласно Таблица 1, Разд.1., ЭСН РК 8.04-01-2015, приведены в нижеследующей таблице:

Наименование грунтов	Категория грунта по трудности разработки		Номер пункта
	вручную	одноковшовым экскаватором	
Насыпной грунт	3	3	26 ^б
Супесь	1	1	36 ^а
Суглинок	2	2	35 ^в
Глина	4	4	8 ^д

Сейсмичность участка работ.

В соответствии с картой сейсмического районирования территории Казахстана, участок работ расположен на территории с сейсмичностью менее 6 баллов.

Климатическая справка

Пункт Костанай.

Климатический подрайон I-B

Температура воздуха °С:

абсолютно максимальная - (+41,0).

абсолютно минимальная - (-43,1).

Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С +27,1:

Температура воздуха наиболее холодных:

суток - обеспеченностью 0,98 °С(-39,9), а обеспеченностью 0,92 - 92 °С(-37,6)

пятидневки - обеспеченностью 0,98 °С(-38,2), а обеспеченностью 0,92 °С(-33,5),

Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С 9,1.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	261-2021-ПЗ	Лист
							11

Ориентиры участков.

Участок магистрального газопровода, где проектируется узел запуска очистных устройств(УЗОУ), расположен в районе Беимбета Майлина на 136км МГ «Рудный Карталы». Проектируемый Узел приема очистных устройств(УПОУ) расположен в с.Юбилейное, район Беимбет Майлина, на 174км МГ «Рудный Карталы». Данные участки магистрального газопровода обслуживаются Рудненским ЛПУ, УМГ «Костанай» филиал АО «Интергаз Центральная Азия».

1.4. Основные технико – экономические показатели.

Таблица 16

	Наименование показателя	Единица измерения	Кол-во	Примечание
1.	Установка узла запуска ОУ на 139,4 км	комплекс	1	
2.	Установка узла приема ОУ на 174км	комплекс	1	
3.	Установка конденсатосборника V=60м ³ на 174км	комплекс	1	

Взаим..инь.№		Подпись и дата		Инв.№ полд.			Лист
						261-2021-ПЗ	13
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

2. Технологические решения

Технологические решения приняты на основании договора №261-2021 на выполнение рабочего проекта и в соответствии с заданием на проектирование, выданными УМГ «Костанай» филиал АО «Интергаз Центральная Азия», на материалах инженерно-геологических, гидрологических работ, выполненных в ноябре 2021 г, ТОО «Шымкентгеология», топографических материалов выполненных ТОО «ЮГГазПроект».

Основанием для проектирования является задание на проектирование выданных от УМГ «Костанай» филиал АО «Интергаз Центральная Азия».

Уровень ответственности объекта – 1 (повышенный) согласно приказа №165 МНЭ РК от 28.02.2015г.

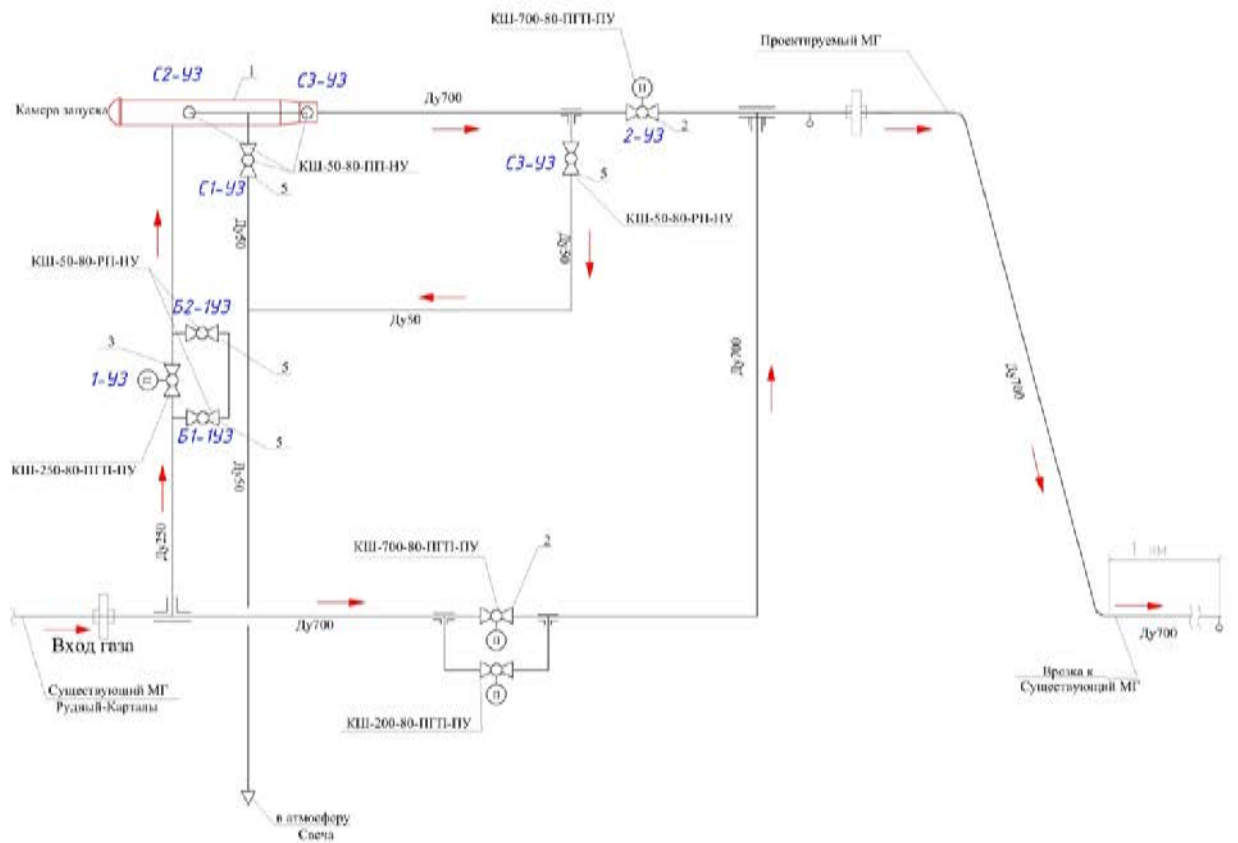
Размещение площадки узла запуска, приема очистных устройств и конденсатосборника относительно существующих газопроводов и других коммуникаций выполнено с соблюдением нормативных расстояний по СП РК 3.05-101-2013.

Изменение технологической схемы газотранспортной структуры и технико-экономических показателей газопровода после проведения строительно-монтажных работ работ не предусматривается.

При проведении подготовительных работ заказчику необходимо:

- обозначить на местности местоположение прилегающих газопроводов;
- освободить подключаемый участок газопровода от газа и конденсата;
- отключить станции катодной и дренажной защиты.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взаим.инв.№							Лист
									14
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	261-2021-ПЗ			



Технологической схемой узла запуска предусмотрены:

- камера запуска с концевым затвором Ду 700, КВС-Г-3-700-8.0-П.

Правое расположение патрубка подачи газа относительно направления потока.

Температура эксплуатации от $+80^0$ до -60^0 С.

Рраб. -5.4Мпа

Ррасч.-8.0 Мпа

- сбросные газопроводы для опорожнения камеры запуска перед запасовкой очистного устройства;

- обвязочные газопроводы и отключающая арматура, обеспечивающие продувку и заполнение природным газом камеры запуска и газопровода после запасовки очистных устройств, запуск очистных устройств;

- сигнальные устройства прохождения очистных устройств;

- управление площадочными кранами –ручным управлением на месте.

- стабилизирующее устройство для защиты от возможных продольных перемещений газопровода, от действия перепада температуры и давления. В качестве стабилизатора принята стабилизирующая распорка;

Конструктивная характеристика.

Проектом предусмотрена блочно-комплектная камера запуска с концевым затвором, механизмом его открытия и закрытия, устройством запасовки очистных устройств и переукладки его с транспорта, площадкой обслуживания.

На камере, а также в контрольных точках по ходу движения очистных устройств предусмотрена установка сигнализаторов прохождения очистных устройств.

Трубопроводы узла запуска предусмотрены подземного исполнения, камера запуска устанавливается надземной на опорах.

Инв.№ полд.	Подпись и дата	Взаим.инв.№

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

Выход газопровода DN700 к камере выполнен надземным с помощью гнутых отводов радиусом 5DN. Для ограничения перемещений узла запуска от действия продольных усилий в газопроводе, вызванных температурным расширением и внутренним давлением, технические решения предусматривают установку (после камеры запуска) компенсатора-упора (стабилизирующей распорки).

Подземные краны DN700 устанавливаются на фундаментные плиты. Для пропуска очистных устройств предусмотрены равнопроходные краны и тройники с решетками на ответвлениях, при диаметре ответвления свыше 0,3 диаметра основного трубопровода. Трубопроводы в пределах площадки узла запуска отнесены к категории «II».

Проектируемая камера запуска Ду700 мм, Ру 8,0 МПа имеют эксцентрические переходники и патрубки для сброса газа и продуктов очистки, Камера запуска устанавливается на фундаменты, закрепляется фундаментными болтами. Конструкция фундаментов, ограждения, опор трубопроводов приведена в разделе «Архитектурно-строительные решения». Для контроля за прохождением поршня на камерах и за 1 км от камеры устанавливаются сигнализаторы (датчики) прохождения очистных и диагностических устройств.

Территория узла запуска.

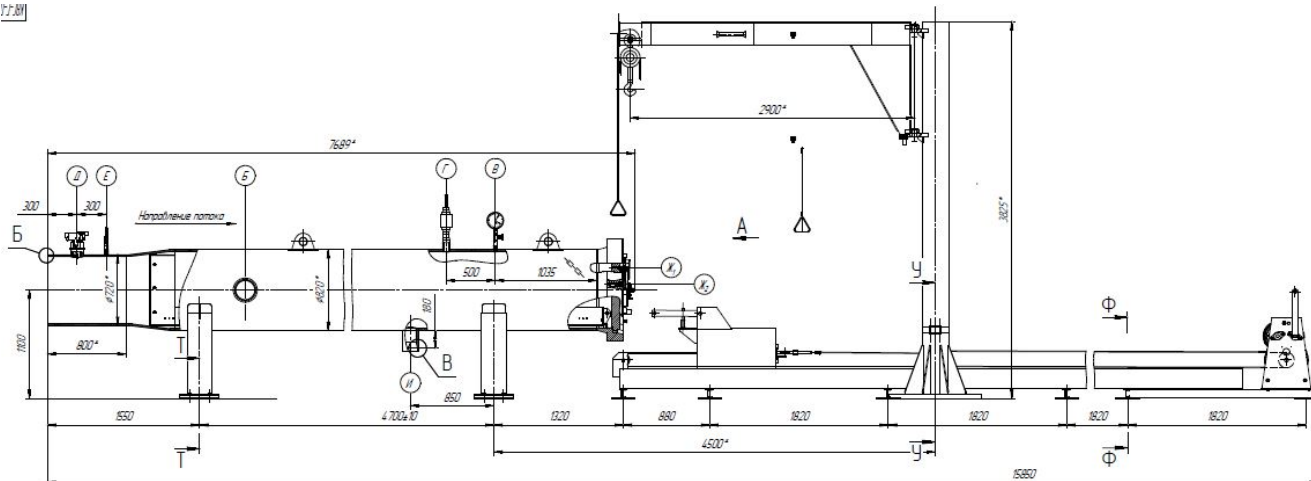
Ограждение площадки производится металлической сеткой (решетка) высотой 2.0м с насадкой из колючей проволоки(Егоза) размером 60мх40м. По периметру ограждения устанавливаются предупредительные знаки «Вход воспрещен», «Не курить», «С огнем не приближаться» и «Информационная табличка» с указанием эксплуатирующей организации и схемой узла запуска УЗОУ.

Конструкция фундаментов, ограждения, опор трубопроводов приведена в разделе «Архитектурно-строительные решения».

Для контроля за прохождением поршня на камерах и за 1 км от камеры, устанавливаются сигнализаторы (датчики) прохождения очистных и диагностических устройств. Сигналы от датчиков выводятся на щит управления узла запуска ОУ, установленный по месту.

2.1.2 Установка узла приема УПОУ на 174 км.

17.89



Площадка УПОУ размещается на 174км существующего газопровода диаметром 720 мм на основании задания на проектирование и технических условий №_____ от _____ г. на территории, свободной от застройки, зеленых насаждений, в полосе охранной зоны газопровода. Компонка технологического оборудования на территории площадки выполнена в соответствии с технологической схемой и требований СН РК 3.05-01-2013, СП РК 3.05-101-2013, СТ РК 1916-2009.

В состав площадки УПОУ входят следующие сооружения:

Инв.№ полд.	Подпись и дата	Взаим.инв.№

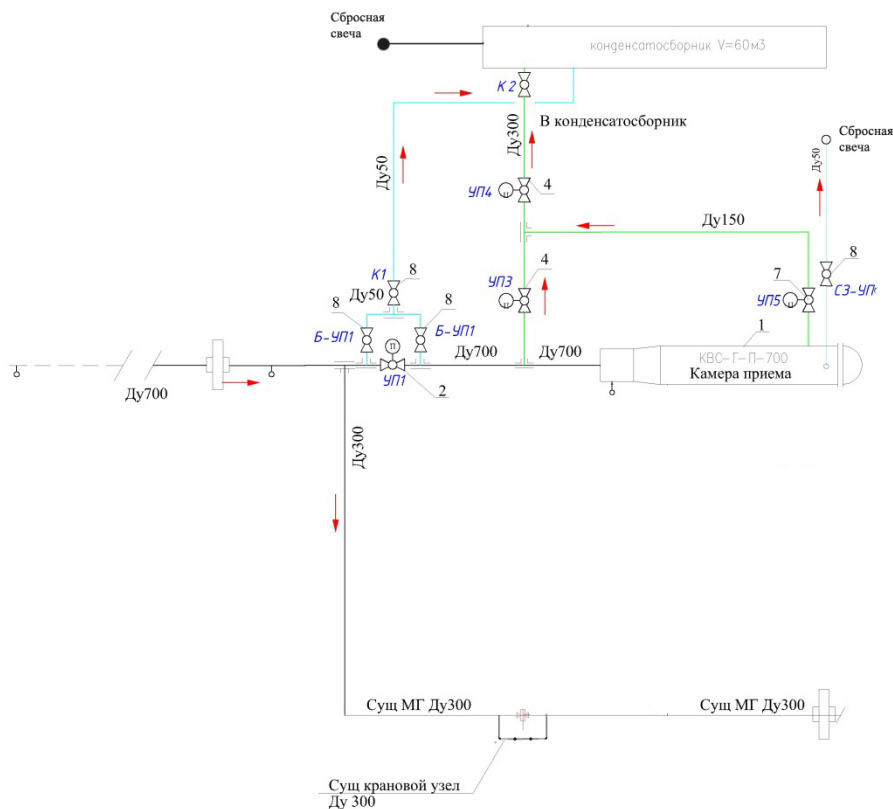
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

261-2021-ПЗ

Лист

17

Технологическая схема узла приема на 174км



Технологическая схема. Узел приема предусмотрен на 174км газопровода

Технологической схемой узла приема предусмотрены:

- камера приема с концевым затвором Ду 700, КВС-Г-П-700-8,0-П.

Левое расположение патрубка подачи газа относительно направления потока. Температура эксплуатации от $+80^0$ до -60^0 С.

$P_{\text{раб}} 5.4 \text{ МПа}$

$P_{\text{расчт}} 8.0 \text{ МПа}$

Уровень ответственности раздела – 1(первый) согласно п. 5.3.3 а) СН РК 3.05-01-2013г.

Конструктивная характеристика. Проектом предусмотрена блочно-комплектная камера приема с концевым затвором, механизмом его открытия и закрытия, устройством извлечения очистных устройств и перекладки его на транспорт, площадками обслуживания.

На камере, а также в контрольных точках по ходу движения очистных устройств предусмотрена установка сигнализаторов прохождения очистных устройств.

Трубопроводы узла приема предусмотрены подземного исполнения, камера приема устанавливается надземной на опорах.

Вход газопровода DN700 к камере выполнен надземным с помощью гнутых отводов радиусом 5D. Для ограничения перемещений узла приема от действия

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взаим.инв.№							261-2021-ПЗ	Лист 19
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

продольных усилий в газопроводе, вызванных температурным расширением и внутренним давлением, технические решения предусматривают установку (после узла приема) компенсатора-упора (стабилизирующей распорки).

Подземные краны DN700 устанавливаются на фундаментные плиты.

Для пропуска очистных устройств предусмотрены равнопроходные краны и тройники с решетками на ответвлениях, при диаметре ответвления свыше 0,3 диаметра основного трубопровода.

Узел приема очистных устройств, участки трубопроводов длиной 100м примыкающие к камере отнесены к категории «II» СП РК 3.05-101-2013 таблица а1 п.11. Для температурной компенсации подошвы камеры подвижные. Камера устанавливается на подкладные заводские листы с пазами и фиксируется планками посредством фундаментных болтов и гаек.

Территория узла приема ограждается.

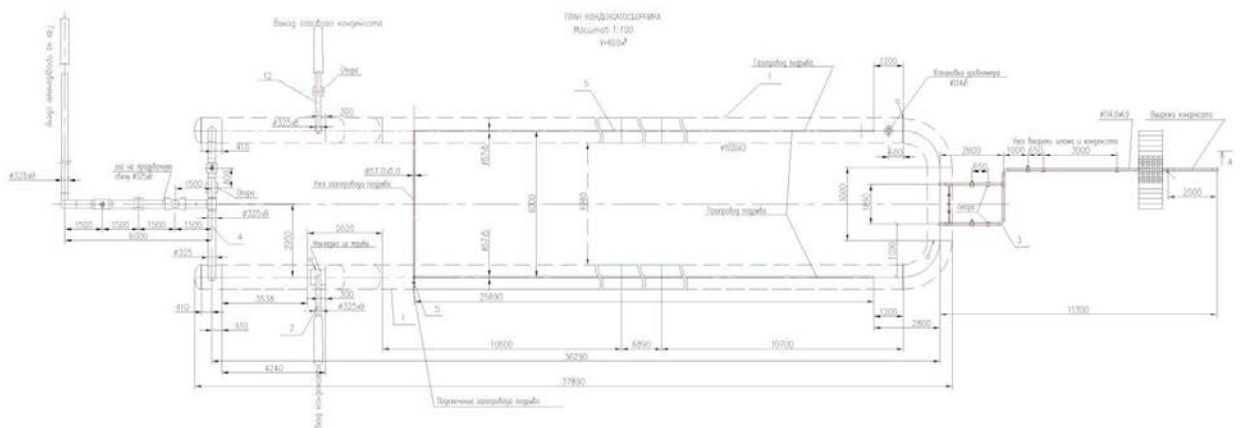
Ограждение площадки производится металлической сеткой высотой 2.0м., верхней части ограждения по периметру устанавливается колючая проволока Егоза.

Конструкция фундаментов, ограждения, опор трубопроводов приведена в разделе «Архитектурно-строительные решения».

Для контроля за прохождением поршня на камерах и за 1 км от камеры, устанавливаются сигнализаторы (датчики) прохождения очистных и диагностических устройств.

Для приема конденсата и продукта очистки газопровода после прохождения поршня предусмотрена подземная дренажная емкость (конденсатосборник) заводского изготовления, объемом 60 м3 согласно СТ РК 1916-2009, п. 6.4.12.

2.1.3 Конденсатосборник V=60м³.



Для приема, сбора, временного хранения и вывоза конденсата и продуктов очистки газопровода после прохождения поршня предусмотрена подземная дренажная емкость (конденсатосборник), объемом 60 м3 согласно СТ РК 1916-2009, п. 6.4.12.

Конструкция конденсатосборника обеспечивает возможность:
 -определения объема загрязнений, находящихся в коллекторе;
 -сравливания газа в атмосферу;

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взаим.инв.№					Лист
			261-2021-ПЗ				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

- перекачки жидкости в автоцистерны для вывоза на утилизацию;
- перемещение шлама в автоцистерны на вывоз и последующее обезвреживание;
- очистка нижней части конденсатосборника.

Конденсатосборник размещен на расстоянии не менее 15 м от газопровода с устройством ограждения.

Территория конденсатосборника ограждается.

Ограждение площадки производится панелями из металлической сетки (рабица) высотой 2.0м. размером 65мх15м с егзой.

По периметру ограждения устанавливаются предупредительные знаки «Вход воспрещен», «Не курить», «С огнем не приближаться» и «Информационная табличка» с указанием эксплуатирующей организации и схемой узла приема УПОУ.

Сбросная свеча из конденсатосборника выводится на расстояние не менее 60 м от коллектора согласно СТ РК 1916-2009.

Выбор труб с толщиной стенок для подключения камеры приёма к линейным газопроводам, а также обвязочных трубопроводов, принят на основании расчетов в соответствии СП РК 3.05-101-2013 по толщине стенки в зависимости от категории участка.

Сварку необходимо выполнять в соответствии с требованиями СП РК 3.05-101-2013, по аттестованной технологии сварки с соблюдением правил техники безопасности и пожарной безопасности.

Все сварные швы технологических трубопроводов подвергаются 100% контролю радиографическим методом, в соответствии с требованиями СП РК 3.05-101-2013 п. 6.4.36.

Антикоррозионное покрытие подземных трубопроводов 3хслойное полиэтиленовое «усиленного типа», надземные трубопроводы и оборудование покрыть эмалью за 2 раза по грунтовке.

Перед каждым пропуском ОУ должны быть проведены работы по техническому обслуживанию и регламенту с целью выявления его соответствия паспортным техническим характеристикам и требованиям безопасного выполнения работ. Все операции по подготовке приёму и запуску приборов выполнить по «Руководство по эксплуатации», которое будет поставлено с оборудованием.

2.2 Технология процесса работ

Камеры УЗОУ и УПОУ поставляются в комплекте: камера запуска КВС-Г-3-700-8,0-П и камера приема КВС-Г-П-700-8,0-П, внутритрубных устройств для газопровода диаметром 700 мм, консольный кран, устройства запасовки, и т.д. Камеры устанавливаются на фундаменты (см. Часть АС) с помощью крепежных болтов, которые поставляются в комплекте. Наиболее ответственная часть камер пуска и приема - концевой затвор, байонетного типа, которые отличает быстрдействие, надежность и герметичность запирания.

Устройство для запасовки предназначено для загрузки и выгрузки внутритрубных инспекционных снарядов в камерах приема-запуска при проведении работ по очистке, профилометрии и дефектоскопии магистральных газопроводов.

Для погрузки и выгрузки очистных поршней с кареток камер пуска и приема предусмотрено подъемное устройство с ручной талью.

Чтобы обеспечить возможность периодической очистки полости газопровода, необходимо предусмотреть следующие требования, которые позволят поршню беспрепятственно пройти на всем очищаемом участке от камеры пуска до камеры приема:

- диаметр газопровода для пропуска очистных поршней должен быть по всей длине одинаковым;

- запорная линейная арматура должна быть равнопроходной;

Взаим..инв.№						
	Подпись и дата					
Инв.№ подл.						
	261-2021-ПЗ					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	Лист
						21

- в тройниках на отводах, если их диаметр более 30% диаметра основного газопровода, предусматривается установка направляющих планок(решетки) для предотвращения заклинивания очистного поршня;

- внутренняя поверхность труб не должна иметь выступающих деталей, кроме сигнализаторов, рычаг которого утопает при прохождении очистного устройства;

- отводы, компенсаторы должны быть с радиусом изгиба не менее пяти диаметров очищаемого газопровода;

- конденсатосборники типа "расширительная камера" оборудуются направляющими планками для беспрепятственного прохода очистительного поршня, причем они не должны мешать нормальной работе конденсатосборника;

- переходы через естественные и искусственные препятствия должны выполняться с учетом дополнительных нагрузок от массы поршня и газоконденсатной смеси.

Камеры запуска и приема перед монтажом подвергается гидравлическому испытанию течение 2-х часов на монтажной площадке на давление $P_{исп.} = 1,25P_{раб.}$. К концам монтажного узла приваривают временные патрубки со сферическими заглушками. После окончания гидравлического испытания воду из узла сливают и временные патрубки с заглушками демонтируют.

До начала работ по разработке котлована необходимо уточнить его размеры, произвести разбивку границ котлована по принятым размерам(см альбом-4 АС).

Размеры котлована должны обеспечивать возможность выполнения монтажных работ в нем (центровку труб, сварку неповоротных стыков, контроль сварных швов, изоляцию узла).

Разработка грунта в котловане производится экскаватором. Отвал грунта, извлеченного из котлована, для предотвращения падения кусков грунта в котлован, должен находиться на расстоянии не менее 1,0 м от края котлована.

Сборку и сварку газопровода в нитку выполнить в трассовых условиях, в траншее из отдельных труб, с применением сварочных агрегатов.

При монтаже фасонных частей с выполнением захлестов допускается применять для образования необходимой фаски газокислородную резку с последующей механической зачисткой кромок абразивным кругом.

Перед сваркой труб необходимо очистить внутреннюю полость труб от попавшего внутрь грунта, грязи, снега, а также очистить до металлического блеска кромки и прилегающие к ним внутреннюю и наружную поверхности труб на ширину не менее 0,1 м.

Сборку труб под сварку производить с использованием внутренних центраторов, при выполнении захлестов сборку труб и фасонных частей производят с помощью наружных центраторов.

Все сварные швы трубопроводов подвергаются 100% контролю радиографическим методом по аттестованной технологии сварки с соблюдением правил техники безопасности и пожарной безопасности.

Транспортировка, раскладка и монтаж труб производится с помощью трубоукладчиков с грузоподъемностью 90тн.

Перед началом монтажных работ, Подрядчику необходимо разработать подробную операционную технологическую карту на площадке и на сборку и сварку неповоротных стыков для установки УЗОУ и УПОУ, также магистрального трубопровода.

Нанесение изоляционного покрытия. Нанесение наружного антикоррозионного покрытия осуществляется в трассовых условиях механизированным способом или

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взаим.инв.№							Лист
			261-2021-ПЗ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата				

средствами малой механизации при температуре окружающего воздуха от плюс 5°С до плюс 30°С на предварительно очищенную и нагретую до температуры не ниже +10°С поверхность трубы.

Изоляция участка должна осуществляться в следующей последовательности:

- снятие старой изоляции с поверхности газопровода в трассовых условиях;
- очистка поверхности трубы в трассовых условиях от продуктов коррозии и загрязнений до степени не ниже 3 по ГОСТ 9.402-80;
- нанесение на поверхность трубы грунтовки (праймера);
- нанесение изоляционного материала;
- нанесение защитной обертки.

Указанная конструкция покрытия отвечает требованиям, предъявляемым материалам по СТ РК ГОСТ Р 51164-2005 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии».

Отдельные участки, где нанесение изоляции механизированным способом невозможно, работы по нанесению защитного покрытия на газопровод выполнить вручную.

Обратная засыпка. Трубопровод засыпается непосредственно вслед за изоляционно-укладочными работами. Для предохранения газопровода и изоляции от повреждения при засыпке его слежавшимся грунтом или грунтом с включением камней следует по верх трубы сооружать присыпку толщиной не менее 20 см из мягкого вскрышного грунта над верхней образующей трубы.

После присыпки газопровода производится уплотнение грунта в пазухах траншеи.

Вслед за присыпкой осуществляют окончательную засыпку газопровода, которая производится бульдозерами.

Засыпка уложенного газопровода, грунтом из отвала, производится поперечными проходами бульдозеров.

При наличии горизонтальных кривых на газопроводе вначале засыпать криволинейный участок, а затем остальную часть. Засыпка криволинейного участка начинается с его середины движением поочередно к его концам. На участке местности с вертикальными кривыми газопровода засыпку производить сверху вниз.

На рекультивируемых землях, после засыпки газопровода минеральным грунтом, произвести его уплотнение пневмокатками или гусеничными тракторами с последующим возвратом плодородного слоя из временного отвала на полосе рекультивации.

Приведение земляных участков, в пригодное состояние, производить в ходе работ.

2.3 Очистка полости, испытание на прочность и герметичность.

Очистка полости, испытание на прочность и проверку на герметичность проводится в соответствии с требованиями Строительных Норм и Правил, требований договора по специальной инструкции под руководством комиссии, состоящей из представителей подрядчика, заказчика или органов его технадзора и представителей Департамента комитета индустриального развития промышленной безопасности.

Подвергаемый испытанию на прочность и проверке на герметичность МГ необходимо разделить на участки, ограниченные заглушками или линейной арматурой. Проверку на герметичность участков всех категорий трубопроводов необходимо производить после испытания на прочность и снижения испытательного давления до максимального рабочего принятого по проекту.

Гидравлическое испытание участков газопровода производится :

Категория труб II – Рисп.= 1,25*Р_{раб.}, продолжительность – 24 часа;

Категория труб III – одновременно с прилегающими участками: Рисп.=1,1*Р_{раб.}, продолжительность – 24 часа.

Взаим..инв.№						
Подпись и дата						
Инв.№ подл.						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	261-2021-ПЗ
						Лист
						23

Проверку на герметичность выполняют после испытания на прочность и снижения давления до Р_{исп.}=Р_{раб.}. Трубопровод считается выдержавшим испытание на герметичность, если за время испытаний не будут обнаружены утечки.

Забор воды доставляется к месту испытаний водовозами.

Условия прокладки и монтажа. До начала работ должна быть проведена необходимая организационно-техническая подготовка, состав и этапы которой принимаются в соответствии со СН РК 1.03-00-2011 «Организация строительства предприятий, зданий и сооружений».

Перед началом работ строительно-монтажная организация должна разработать и согласовать схему и инструкцию по безопасному производству работ в охранной зоне газопровода, в которой предусмотреть порядок производства, размещение колонн, баз, стоянок механизмов, складов ГСМ, места и порядок переезда механизмов через действующий газопровод, мероприятия по сохранности действующих объектов и сооружений на них.

Размещение колонн, баз, стоянок машин и механизмов, складов ГСМ осуществлять только за пределами охранной зоны газопровода.

Проектом предусматривается выполнение работ:

- Установка УЗОУ на 136км газопроводе «Карталы-Рудный»;
- Установка УПОУ на 174км газопроводе «Карталы-Рудный»;
- Установка конденсатосборника V=60м³ на 174км газопровода «Карталы-Рудный»

традиционным, поточным, непрерывным методом.

Перед началом строительно-монтажных работ, выполняются геодезические работы по закреплению трассы газопровода на местности.

Выполняется планировка поверхности в зависимости от рельефа по проекту.

2.3.1. Контроль качества строительно-монтажных работ. Общие положения

Контроль качества работ включает три уровня:

1. Производственный контроль;
2. Технический надзор;

Производственный контроль производится с целью обеспечения требуемого качества выполнения всех отдельных технологических операций в соответствии с требованиями проекта и действующей нормативной документацией:

1. СП РК 3.05-101-2013 «Магистральные трубопроводы»;
2. ВСН 008-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Противокоррозионная и тепловая изоляция»;
3. ВСН 012-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов.

Контроль качества и приемка работ. Часть 1».

Производственный контроль качества работ осуществляется силами и средствами Подрядчика:

- исполнителями работ;
- службой качества, состоящей из инженерно-технических работников и контролеров полевой лаборатории, имеющейся у Генподрядчика или привлекаемой на субподрядной основе.

Производственный контроль выполняется непрерывно в соответствии с требованиями СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений».

Производственный контроль строительных работ включает в себя входной,

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

						261-2021-ПЗ	Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		24

операционный контроль технологических операций и приемочный контроль отдельных выполненных работ.

Результаты производственного контроля качества отражаются в исполнительной документации: специальных журналах, актах или заключениях.

В документах результаты контроля удостоверяются подписями контролера, исполнителя работ и инспектора технадзора.

Технический надзор осуществляется службами технадзора Заказчика. Целью технического надзора является контроль над обеспечением выполнения всех проектных и технологических решений.

Инспекционный надзор осуществляется на всех стадиях работ. В проведении инспекционного контроля должны участвовать представители проектной организации (авторский надзор).

Окончательное освидетельствование качества строительно-монтажных работ производится при приемке трубопровода приемочной комиссией.

Входной контроль изоляционных материалов проводится:

- при поступлении материалов на склад;
- на строительной площадке непосредственно перед применением изоляционных материалов.

Входной контроль изоляционных материалов на строительной площадке перед их использованием организует представитель технического надзора Заказчика и представитель Подрядной организации.

При входном контроле проверяется соответствие поступающих изоляционных материалов стандартам, паспортам и другим нормативным документам.

Контролируется также соблюдение правил разгрузки и хранения материалов и оборудования.

При операционном контроле должно проверяться:

- соблюдение заданной в ППР технологии выполнения строительных процессов;
- соответствие выполняемых работ чертежам и стандартам, технологическим картам.

Приемочному контролю подвергаются скрытые работы, ответственные конструкции, законченное строительство и сооружения в целом. При установке узла запуска и приема контролируют все виды работ.

Контроль качества проведенных работ заключается в систематическом наблюдении и проверке соответствия выполняемых работ проектной документации, требованиям СП РК 3.05-101-2013, ВСН 004-88. ВСН 005-88.

Приборы и инструменты, предназначенные для контроля качества работ, должны быть заводского изготовления и иметь паспорта, технические описания и инструкции по эксплуатации.

Выявленные в ходе контроля отклонения от проектов и требований нормативных документов должны быть исправлены до начала последующих технологических операций.

Магистральный трубопровод должен быть очищен и испытан на прочность и герметичность, согласно СН РК 3.05-01-2013 «Магистральные трубопроводы», СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», СТ ГУ 153-39-129-2006 «Строительство линейной части магистральных трубопроводов. Организация и технология».

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	261-2021-ПЗ	Лист
							25

Гидроиспытание камер запуска и приема до врезки в линейный газопровод $R_{исп.} = 1.25P_{раб} = 1.25 \times 5.4 = 6.75$ МПа ; конденсатосборника $R_{исп} = 1.5P_{раб} = 1.5 \times 5.4 = 8.1$ МПа согласно СН РК 3.05-01-2013 «Магистральные трубопроводы», СН РК 1.03.05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», СТ ГУ 153-39-129-2006 «Строительство линейной части магистральных трубопроводов. Организация и технология».

ГИДРОИСПЫТАНИЕ. Узла запуска и Узла приема. Испытание Узла запуска и Узла приема на прочность и проверка на герметичность проводится в соответствии с требованиями Строительных Норм и Правил, требований договора по специальной инструкции под руководством комиссии, состоящей из представителей подрядчика, заказчика или органов его технадзора и представителей Департамента комитета индустриального развития промышленной безопасности .

Узлы запуска и приема относятся ко II-й категории согласно СП РК 3.05-101-2013 табл. А1 гидравлическое испытание на прочность следует производить при давлении:

$R_{исп}$ в верхней точке (не менее) = $1,25P_{раб}$, в нижней точке не более $R_{зав.}(II)$. Продолжительность испытания 24ч.

Проверка на герметичность производится после испытания на прочность и снижения испытательного давления до максимального рабочего.

Трубопровод считается выдержавшим испытание на герметичность, если за время испытаний не будут обнаружены утечки.

Забор воды предусматривается привозная - автоцистернами.

Удаление воды после гидроиспытания (слив и вывоз воды) специализированной организацией для утилизации.

Все работы по очистке полости и испытанию трубопровода производятся (по инструкции, составленной. Подрядчиком и согласованной Заказчиком на основании проекта) по технологии, включающей:

обеспечение экологической безопасности при производстве работ по очистке полости и испытанию трубопровода;

защиту трубопровода от загрязнений на всех этапах сооружения трубопровода.

При подготовке к испытанию каждого участка линейной части газопровода ПОДРЯДЧИКУ необходимо выполнить следующие операции:

-устроить охранную зону вдоль испытываемого газопровода;

- обеспечить связью строительные участки с диспетчерской, ближайшей компрессорной станцией, ближайшим домом обходчика и другими необходимыми пунктами;

-произвести очистку, калибровку испытываемого участка;

-отключить участок от смежных сферическими заглушками или линейной арматурой;

В конце испытания давление в контролируемых точках должно оставаться неизменным. Если это условие выполнено, то давление снизить до рабочего и проверить герметичность трубопровода.

Трубопровод считается выдержавшим испытание на прочность и проверку на герметичность, если за время испытания трубопровода на прочность давление остается неизменным, а при проверке на герметичность не будут обнаружены утечки.

При разрыве, обнаружении утечек визуально или с помощью приборов, участок трубопровода подлежит ремонту и повторному испытанию на прочность и проверке на герметичность.

Контроль качества строительства трубопровода следует осуществлять путем систематического наблюдения и проверки соответствия выполняемых работ требованиям проектной документации а так же:

СП РК 3.05-101-2013 «Магистральные трубопроводы»

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взаим.инв.№							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	261-2021-ПЗ			26

СН РК 3.05-01-2013 «Магистральные трубопроводы».

СТ РК 1916-2009 Магистральные трубопроводы. Нормы технологического проектирования.

СН РК 3.01.00-2011 "Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений";

СН РК 1.03-03-2013, СП РК 1.03-103-2013 "Геодезические работы в строительстве".

СТ ГУ 153-39-129-2006 «Строительство линейной части магистральных трубопроводов. Организация и технология.»

СТ ГУ 153-39-191-2006 «Строительство и приемка в эксплуатацию магистральных газопроводов.»

СТ ГУ 153-39-048-2006 «Инструкция по производству строительных работ в охранных зонах магистральных газопроводов.»

СТ ГУ 153-39-120-2006 «Методические указания по контролю состояния изоляции законченных строительством участков трубопроводов катодной поляризацией.»

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взаим.инв.№							261-2021-ПЗ	Лист
										27
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата					

3. Архитектурно-строительные решения.

3.1 Исходные данные

Строительная часть рабочего проекта "Устройство узла запуска и приема очистных и диагностирующих устройств на участке 136км - 174км магистрального газопровода "Карталы-Рудный" Ду700 " утвержденного АО «Интергаз Центральная Азия» разработана на основании задания технологического отдела.

Проектом предусмотрено строительство в районе со следующими климатическими условиями:

Площадка УЗОУ на 139,4 км

Рассматриваемая территория УЗОУ в административном отношении расположена в городе Рудный Костанайской области. В геоморфологическом отношении участок расположен в пределах II надпойменной террасы р. Тобол.

Рельеф территории-волнистый. Высотные отметки (условные) изменяется в пределах от 190,08 до 193,61 м.

В геологическом отношении залегают на рассматриваемой территории принимают участие четвертичные грунты, представленные супесями, суглинками и эоценовые глины тасаранской свиты.

Супеси и суглинки коричневой, желтой, от твердой до текучей консистенции, карбонатизированной, с прослоями песка пылеватого.

Отложения тасаранской свиты эоцена представлены глиной зеленоватосерой твердой консистенции.

С поверхности земли распространен почвенно-растительный слой, средней мощностью 0,2 м.

Подземные воды в период изыскания (ноябрь месяц 2021 года), пройденными разведочными скважинами, глубиной по 4,0 метров были вскрыты на глубине 1,0-1,7 м с поверхности земли в зависимости от рельефа.

Высокое положение уровня подземных вод по материалам изыскания прошлых лет устанавливается с апреля по август месяц. Сезонное колебание уровня 0,5- 1,0 м.

Период изыскания соответствует низкому положению подземных вод.

По величине минерализации грунтовые воды- слабосолоноватые, минерализация равна 1,4 г/л, по химическому составу сульфатно-гидрокарбонатные, жпо катионному составу-смешанные.

По содержанию ионов $SO_4=643,2$ мг/л при содержании HCO_3 - свыше 6,0 мг-экв/л, подземные воды на бетон марки W4 по водонепроницаемости на портландцементе по ГОСТ 10178-85 - слабоагрессивные, на портландцементе по ГОСТ 10178-85 с содержанием в клинкере C3S-не более 65% C3A-не более 7%, C3A +C4AF-не более 22% и шлакопортландцементе - неагрессивные (Приложение 3).

По содержанию ионов $Cl^- = 56,8$ мг/л подземные воды к арматуре железобетонных конструкций - при постоянном погружении и при периодическом смачивании - неагрессивные, (Приложение 3).

В пределах изучаемой трассы по просадочным и деформационным свойствам до глубины 4,0 м выделены два инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

-ИГЭ-1-супесь, плотный, твердой консистенции, мощностью 3,3 м;

-ИГЭ-2- суглинок, плотный, от твердой консистенции до текучей, мощностью 1,0-1,7 м;

-ИГЭ-3-глина, бурого цвета, плотная, твердой консистенции, вскрытой мощностью и 2,3-3,0 более метров (Рис.3).

Почвенно-растительный слой подлежит срезке и складированию для дальнейшей рекультивации прилегающей территории.

Плотность грунта по материалам изученности - 1,27 г/см³.

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

										Лист
										28
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	261-2021-ПЗ				

Почвенно-растительный слой, нами как ИГЭ не рассматривается.

Грунты ИГЭ не обладают просадочными свойствами.

Глины эоценового возраста в единичных случаях обладают набухающими свойствами свободное набухание 0,12, влажность набухания 58%, согласно ГОСТ - 25100 относятся к средненабухающим.

Площадка УПОУ и конденсатосборника на 174 км

Рассматриваемая территория УПОУ в административном отношении расположена в городе Рудный Костанайской области. В геоморфологическом отношении участок расположен в пределах II надпойменной террасы р. Тобол.

Рельеф территории-волнистый. Высотные отметки (условные) изменяется в пределах от 190,08 до 193,61 м.

В геологическом отношении залегают на рассматриваемой территории принимают участие четвертичные грунты, представленные супесями, суглинками и эоценовые глины тасаранской свиты.

Супеси и суглинки коричневой, желтой, от твердой до текучей консистенции, карбонатизированной, с прослоями песка пылеватого.

Отложения тасаранской свиты эоцена представлены глиной зеленоватосерой твердой консистенции.

С поверхности земли распространен почвенно-растительный слой, средней мощностью 0,2 м.

Подземные воды в период изыскания (ноябрь месяц 2021 года), пройденными разведочными скважинами, глубиной по 4,0 метров были вскрыты на глубине 1,0-1,7 м с поверхности земли в зависимости от рельефа.

Высокое положение уровня подземных вод по материалам изыскания прошлых лет устанавливается с апреля по август месяц. Сезонное колебание уровня 0,5- 1,0 м.

Период изыскания соответствует низкому положению подземных вод.

По величине минерализации грунтовые воды- слабосоленоватые, минерализация равна 1,4 г/л, по химическому составу сульфатно-гидрокарбонатные, жпо катионному составу- смешанные.

По содержанию ионов $SO_4=643,2$ мг/л при содержании HCO_3 - свыше 6,0 мг-экв/л, подземные воды на бетон марки W4 по водонепроницаемости на портландцементе по ГОСТ 10178-85 - слабоагрессивные, на портландцементе по ГОСТ 10178-85 с содержанием в клинкере C3S-не более 65% C3A-не более 7%, C3A +C4AF-не более 22% и шлакопортландцементе - неагрессивные (Приложение 3).

По содержанию ионов $Cl^- = 56,8$ мг/л подземные воды к арматуре железобетонных конструкций - при постоянном погружении и при периодическом смачивании - неагрессивные, (Приложение 3).

В пределах изучаемой территории по просадочным и деформационным свойствам до глубины 4,0 м выделен один инженерно-геологический элемент (ИГЭ):

-ИГЭ-суглинок, плотный, от твердой консистенции, вскрытой мощностью 4,0 и более метров (Рис.4).

Почвенно-растительный слой подлежит срезке и складированию для дальнейшей рекультивации прилегающей территории.

Плотность грунта по материалам изученности - 1,27 г/см³.

Почвенно-растительный слой, нами как ИГЭ не рассматривается.

Взаим.инв.№							
Подпись и дата							
Инв.№ подл.							
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	261-2021-ПЗ	Лист
							29

3.2 Объемно-планировочные и конструктивные решения.

Проектируемые объекты «Устройство узла запуска и приема очистных и диагностирующих устройств на участке 136км - 174км магистрального газопровода "Карталы-Рудный" Ду700» площадка УЗОУ расположена населенном пункте Айт, района Б.Майлина Костанайской области

Второй участок изысканий расположен в западной части города Рудный Костанайской области.

3.2.1 Объемно-планировочные и конструктивные решения.

Размещение проектируемых площадок узла приема и запуска газопроводов относительно существующих газопроводов и других коммуникаций выполнено с соблюдением нормативных расстояний с учетом назначения пересекаемых земельных угодий.

- Фундаментная плита Ф6 под краны, DN800 с размерами 1,6x1,6x0.3м из бетона В25 с рамой из швеллера N27 под лапы крана.

-фундаменты под вытяжные свечи Ду300 запроектированы размером 0.75x0.75x2.5(н)м устанавливаемые на уплотненную грунтовую подушку. Фундаменты выполняются из бетона класса В25 W8 F100 и армируются арматурой Ø 16мм А-III, Ø8мм А-I по ГОСТ 5781-82*.

-фундаменты (под камеру, устройство запасовки) - столбчатые на общей плите с размерами 15,53x2,2м, монолитные из бетона кл. В25 (с конструктивным армированием);

-фундамент (под таль ручную)- монолитный ж/б стаканного типа из бетона кл В25 (с конструктивным армированием);

-фундамент стабилизирующего устройства монолитный, столбчатый из бетона кл. В25 (с конструктивным армированием).

-Опоры под технологические трубы разработаны из металлических труб Ø325,L=474мм на МН- 1 400x400 на столбчатом фундаменте 0.5x0.5x0,85(н)м.

-ограждение для УЗОУ на 139,4 км МГ «Карталы-Рудный 120x40м. Выполнено из сетчатых панелей высотой 2.0м, навешиваемых на металлические стойки из трубы ду100мм, Стойки заделываются бетоном В12,5. с размерами 0.5x0.5x0.7(н) мм

-ограждение для УПОУ 30x73м. Выполнено из сетчатых панелей высотой 2.0м, навешиваемых на металлические стойки из трубы ду100мм Стойки заделываются бетоном В 12,5. с размерами 0.5x0.5x0.7(н) мм

-ограждение для конденсатосборника 15x64м. Выполнено из сетчатых панелей высотой 2.0м, навешиваемых на металлические стойки из трубы ду100мм Стойки заделываются бетоном В 12,5. с размерами 0.5x0.5x0.7(н) мм.

-комплект предупредительных знаков на ограждение, выполнен из стали листовой 500x1 по ГОСТ 19903-90

- Постоянный автомобильный переезд выполнен из ж/б плит ПАГ-14 с размерами 6,0x2,0x0,14м, уложенными на блоки ФБС 12.4.6т ГОСТ13579-78 между блоками откос заполняется местным непросадочным грунтом с послойным уплотнением пневмотрамбовками с проливкой уплотняемых слоев грунта водой.

3.3 Защита строительных конструкций от коррозии.

Согласно отчету по инженерным изысканиям грунты и грунтовые воды обладают сильноагрессивными воздействиями к бетонам нормальной плотности на обычном портландцементе и слабоагрессивны - к сульфатостойким маркам цемента, поэтому все конструкции, на-

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взаим.инв.№							Лист
			261-2021-ПЗ						30
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата				

ходящиеся в грунте, выполняются на сульфатостойком портландцементе и обмазываются горячим битумом за два раза. Металлические конструкции очищаются от пыли, грязи, окалины и ржавчины и покрываются эмалью ПФ 133 по ГОСТ 926-82 в три слоя по двум слоям грунтовки ГФ - 021 по ГОСТ 25129 - 82.

3.4 Специальные дополнительные работы

Перед началом основных строительно-монтажных работ

- Установка УЗОУ на 136км газопроводе «Карталы-Рудный»;
- Установка УПОУ на 174км газопроводе «Карталы-Рудный»;
- Установка конденсатосборника $V=60\text{м}^3$ на 174км газопровода «Карталы-Рудный»

части магистрального газопровода на трассе предусматривается комплекс работ по инженерной подготовке, выполняемых непосредственно в пределах строительной полосы.

Проектом заложены следующие виды работ:

- планировка полосы строительства со срезкой грунта;
- насыпь низинных мест;
- рекультивация полосы строительства;
- устройство подъездных и объездных дорог;
- восстановление существующих грунтовых дорог;

Планировка полосы строительства. Планировка трассы, проходящей в условиях пересеченной местности, включает срезку косогоров и бугров при одновременной подсыпке низинных мест и оврагов.

Планировка осуществляется таким образом, чтобы свести к минимуму препятствия для строительства и естественного дренажа. Ширина строительной полосы подземного газопровода согласно закона «О магистральном трубопроводе» Республики Казахстан от 29.10.2015 года «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам предпринимательства» статья 14 равна 25 м от оси трубопровода с каждой стороны.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взаим.инв.№							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	261-2021-ПЗ			31

4.Инженерное оборудование

4.1.Молниезащита

4.1.1 Молниезащита УЗОУ на 136км.

Данный раздел проекта выполнен на основании задания на проектирование, генплана, топосъемки и в соответствии с требованиями нормативной документации.

Данным проектом выполняется молниезащита камеры запуска (УЗОУ) на площадке для установка узла приема очистных и диагностических устройств на 136,8км.

В соответствии с СО153-34.21.122-2003 молниезащита камеры запуска (УЗОУ) относится ко II категории по молниезащите (зона Б).

Для защиты камеры запуска (УЗОУ) от молний предусматривают мероприятия, обеспечивающие перехват молнии и отвод её заряда в землю, тем самым, защищая сооружение от повреждения и пожара. Средством защиты от прямых ударов молнии для камеры запуска служит отдельно стоящий трубчатый молниеотвод.

Молниеотвод состоит из молниеприемника, непосредственно воспринимающего удар молнии, опоры, токоотвода, по которому напряжение заряда молнии передается в землю, контура заземления, обеспечивающего растекание тока молнии в грунте. Молниеотвод принят трубчатый типа МОКГ высотой 16м.

Расчёт радиусов молниезащиты предусмотрен для нулевой отметки и для отметки 5м.

Контур заземления для молниеприемника выполняется угловой сталью 50х50х5мм длиной 3м соединенных полосовой сталью 50х5мм, глубина заложения 0,5-0,7м от поверхности земли до верха вертикальных и горизонтальных заземлителей и рассчитано на удельное сопротивление грунта 50-100 Ом*м. Требуемая величины сопротивления заземления 10 Ом.

Все болтовые и сварные соединения должны иметь непрерывную электрическую цепь.

Все электромонтажные работы необходимо выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ РК.

4.1.2 Молниезащита УПОУ и конденсатосборника на 174км.

Данный раздел проекта выполнен на основании задания на проектирование, генплана, топосъемки и в соответствии с требованиями нормативной документации.

Данным проектом выполняется молниезащита камеры приема (УПОУ) на площадке камеры приема и запуска с консольным краном и свечи сброса на площадке для конденсатосборника.

В соответствии с СО153-34.21.122-2003 молниезащита камеры приема и свечи сброса относится ко II категории по молниезащите (зона Б).

Для защиты камеры приема и свечи сброса от молний предусматривают мероприятия, обеспечивающие перехват молнии и отвод её заряда в землю, тем самым, защищая сооружение от повреждения и пожара. Средством защиты от прямых ударов молнии для камеры приема и свечи сброса служат отдельно стоящие трубчатые молниеотводы.

Молниеотвод состоит из молниеприемника, непосредственно воспринимающего удар молнии, опоры, токоотвода, по которому напряжение заряда молнии передается в землю, контура заземления, обеспечивающего растекание тока молнии в грунте. Для камеры приема молниеотвод принят трубчатый типа МОКГ высотой 14м, для свечи сброса - молниеотвод трубчатый типа МОКГ высотой 10м.

Расчёт радиусов молниезащиты предусмотрен для нулевой отметки и для отметки 5м.

Контур заземления для молниеприемника выполняется угловой сталью 50х50х5мм длиной 3м соединенных полосовой сталью 50х5мм, глубина заложения 0,5-0,7м от поверхности земли до

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взаим.инв.№							Лист
									32
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	261-2021-ПЗ			

верха вертикальных и горизонтальных заземлителей и рассчитано на удельное сопротивление грунта 50-100 Ом*м. Требуемая величины сопротивления заземления 10 Ом.

Все болтовые и сварные соединения должны иметь непрерывную электрическую цепь.

Все электромонтажные работы необходимо выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ РК.

4.2 Электрохимзащита

4.2.1 Электрохимзащита УЗОУ на 136км

Данный раздел разработан на основании действующих стандартов и норм Республики Казахстан для обеспечения безаварийной работы проектируемых подземных трубопроводов и технологических сооружений в течение эксплуатационного срока.

При всех способах прокладки, кроме надземной, трубопроводы подлежат комплексной защите от коррозии защитными покрытиями и средствами электрохимической защиты, независимо от коррозионной агрессивности грунта.

Согласно нормативным документам для проектирования, защите от электрохимической коррозии подлежат следующие проектируемые стальные подземные технологические трубопроводы УЗОУ на 136,8 км МГ «Карталы-Рудный»;

Коррозионные условия

В качестве исходных данных для разработки рабочего проекта было принято заключение об инженерно-геологических условиях по объекту: «Устройство узла запуска и приема очистных и диагностирующих устройств на участке 136км - 174км магистрального газопровода "Карталы- Рудный" Ду700» ТОО «Шымкентгеология» Гос. Лицензия №170009920 от 01.06.2017г.

Согласно заключения коррозионная активность грунтов высокая, Удельное сопротивление грунта на глубине 3м варьируется от 5 до 1,3 Ом*м

Концепция построения системы защиты

Концепция построения системы защиты газопровода основывается на комплексном решении поставленных задач и применении современных методов их решения, обеспечивающих безаварийную и оптимальную работу газопровода. Защита участков газопроводов должна осуществляться двумя методами: пассивным – применение изоляционных материалов (основной) и активным – применение катодной поляризации.

Пассивная защита

В результате преобладания агрессивных грунтов, на сооружениях применяют защитные покрытия усиленного типа.

В соответствии с СТ РК ГОСТ 51164-2005, для данного магистрального трубопровода применяются трубы с заводским трехслойным полимерным покрытием, толщиной не менее 3,0мм. Для защиты сварных стыков, применить термоусаживающиеся манжеты толщиной не менее 2,0 мм.

Предусматривается поставка кранов с заводской изоляцией и изоляционной прокладкой между фундаментом и краном.

Надземные части трубопроводов защищаются от коррозии лакокрасочными материалами.

Мероприятия по защите строительных конструкций от коррозии.

Для защиты строительных конструкций в агрессивной среде в соответствие с требованиями СП РК 2.01-101-2013, СТ РК ISO 12944-5-2013 предусматриваются следующие мероприятия:

Взаим.инв.№							Лист
Подпись и дата							261-2021-ПЗ
Инв.№ подл.							33
	Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	

Для железобетонных конструкций:

- применение бетона повышенной плотности;
- применение цемента и заполнителей, стойких к данной агрессивной среде;
- применение конструкций с увеличенным защитным слоем арматуры;
- применение лакокрасочных покрытий;

Для защиты стальных конструкций:

- применение лакокрасочных покрытий, в зависимости от характера агрессивной среды;
- применение соответствующих сталей;
- применение элементов конструкций замкнутого профиля.

Активная защита

С течением времени происходит естественное старение изоляции трубопровода, сопротивление ее падает, металл подвергается коррозии. Задача катодной защиты - сделать трубопровод более отрицательным, чем окружающий грунт, остановив тем самым процесс коррозии. Система катодной защиты наложенным током должна обеспечивать проектируемые сооружения достаточным поляризационным потенциалом.

При осуществлении катодной поляризации подземных сооружений, выдерживают средние значения минимального (-0,95 В) и максимального (-1,15 В) защитных потенциалов при помощи установок протекторной защиты.

Технологические системы защиты

Технологическая система катодной защиты включает установку протекторной защиты, состоящей из протекторов, стоек контрольно-измерительных пунктов, блоков БДРМ и неполяризующихся электродов сравнения.

Данный тип установки не требует электроснабжения т.к. работает по принципу "жертвенного анода". «Жертвенный анод»- изготовлен из более активного металла по отношению к основному. В результате такого присоединения негативное воздействие коррозии принимает на себя протекторное устройство, за счет чего повышается долговечность металлического объекта, с которым он соединен.

По результатам расчетов для обеспечения защиты на срок более 30 лет участков трубопровода, требуется применить 63 протектора типа ПМ-20У, по 9 протектора на каждый участок газопровода/резервуара. Перерыв в действии каждой установки системы электрохимической защиты допускается при необходимости проведения регламентных и монтажных работ не более 1 раза в квартал до 80 ч.

Для подключения средств защиты и контроля состояния на сооружениях оборудованы стойки контрольно-измерительных пунктов (СКИП).

Система электрохимической защиты от коррозии всего объекта в целом должна быть построена и включена в работу до сдачи сооружения в эксплуатацию.

Основные технические решения по системе катодной защиты

Система электрохимической защиты участков газопроводов

Для защиты от коррозии подземных стальных участков газопроводов, проектом предусматривается установки протекторной защиты (УПЗ) работающие по методу жертвенного

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взаим.инв.№							Лист
									261-2021-ПЗ
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	34

анода. В качестве “жертвенных” гальванических анодов предлагается применить магниевые протекторы.

Количество протекторов для каждого газопровода рассчитано индивидуально с учетом нормативного срока службы протекторов, диаметра и длины проектируемого кожуха. При расчете среднее удельное электрическое сопротивление грунта принималось 2,28 Ом*м, согласно расчетов по изысканиям.

Количество протекторов согласно расчета принято в среднем на 1 участок газопровода – 9 магниевых протектора (вес протектора с активатором 60кг).

Протекторы устанавливаются вертикально в грунт на расстоянии 5м от трубопровода и закладываются на глубину ниже промерзания грунта на 2,5 м до верхней образующей протектора.

Подключение групповых протекторных установок кожухам выполняется регулируемое сопротивление БДРМ, закрепленное на стойке контрольно-измерительного пункта.

Расстановку УПЗ см. графические материалы раздела электрохимической защиты.

Контроль системы катодной защиты

Для контроля электрохимзащиты по всей трассе газопровода согласно СТ РК ГОСТ 51164-2005 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии», проектом предусматривается установка стоек контрольно-измерительных пунктов (СКИП) с подключением:

- на групповой протекторной установке;

При контроле электрохимической защиты проводят:

-снятие показаний амперметра, вольтметра и прибора оценки суммарного времени работы под нагрузкой катодного выпрямителя;

-измерение потенциала земля-трубопровод по трассе и в точках дренажа установок катодной и протекторной защиты;

-измерение среднечасового тока дренажа и потенциала трубопровода в точке дренажа в период максимальной нагрузки источника блуждающих токов;

-измерение тока протекторной установки.

Контрольно-измерительные пункты устанавливаются в над осью трубопровода и подключаются к газопроводу, катодным выпрямителям и протекторам.

Для контроля за состоянием защищаемого газопровода посредством измерения величины потенциалов (наложенных и естественных) применяются неполяризующиеся электроды сравнения длительного действия CU/CUSO4. Конечная цель проектирования таких электродов – получение точных значений, для эффективного контроля за состоянием системы катодной защиты. Они устанавливаются в контрольно-измерительных пунктах в точках дренажа катодных станций, протекторных установок.

Изолирующие муфты и перемычки

Для того, чтобы устранить негативное влияние на существующую систему ЭХЗ магистрального газопровода, проектом предусматривается установка электро-изолирующих соединений на входе и выходе газопровода на УЗОУ.

Для предотвращения повреждения изоляционного материала фланца из-за наведенного потенциала высокого напряжения, необходимо установить электрический искровой разрядник.

Расстановку электроизолирующих фланцев газопроводов см. графические материалы раздела.

Электрические кабели

Электрические кабели постоянного и переменного тока с номинальным напряжением 0,6/1кВ имеют следующее сечение:

- цепи от СКИП до постоянного электрода сравнения в точке дренажа – 2х6 мм²;

- цепи контрольно-измерительных пунктов (цепи “протектор- трубопровод”)– 2х6мм²;

Кабели, многопроволочные, одножильные и двухжильные, из медных сплавов марки ВВГнг проложить в траншее.

Взаим.инв.№							Лист
Подпись и дата							261-2021-ПЗ
Инв.№ подл.							35
	Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	

- применение лакокрасочных покрытий;
- Для защиты стальных конструкций:
- применение лакокрасочных покрытий, в зависимости от характера агрессивной среды;
 - применение соответствующих сталей;
 - применение элементов конструкций замкнутого профиля.

Активная защита

С течением времени происходит естественное старение изоляции трубопровода, сопротивление ее падает, металл подвергается коррозии. Задача катодной защиты - сделать трубопровод более отрицательным, чем окружающий грунт, остановив тем самым процесс коррозии. Система катодной защиты наложенным током должна обеспечивать проектируемые сооружения достаточным поляризационным потенциалом.

При осуществлении катодной поляризации подземных сооружений, выдерживают средние значения минимального (-0,95 В) и максимального (-1,15 В) защитных потенциалов при помощи установок протекторной защиты.

Технологические системы защиты

Технологическая система катодной защиты включает установку протекторной защиты, состоящей из протекторов, стоек контрольно-измерительных пунктов, блоков БДРМ и неполяризующихся электродов сравнения.

Данный тип установки не требует электроснабжения т.к. работает по принципу "жертвенного анода". «Жертвенный анод»- изготовлен из более активного металла по отношению к основному. В результате такого присоединения негативное воздействие коррозии принимает на себя протекторное устройство, за счет чего повышается долговечность металлического объекта, с которым он соединен.

По результатам расчетов для обеспечения защиты на срок более 30 лет участков трубопровода, требуется применить 63 протектора типа ПМ-20У, по 9 протектора на каждый участок газопровода/резервуара. Перерыв в действии каждой установки системы электрохимической защиты допускается при необходимости проведения регламентных и монтажных работ не более 1 раза в квартал до 80 ч.

Для подключения средств защиты и контроля состояния на сооружениях оборудованы стойки контрольно-измерительных пунктов (СКИП).

Система электрохимической защиты от коррозии всего объекта в целом должна быть построена и включена в работу до сдачи сооружения в эксплуатацию.

Основные технические решения по системе катодной защиты

Система электрохимической защиты участков газопроводов

Для защиты от коррозии подземных стальных участков газопроводов, проектом предусматривается установки протекторной защиты (УПЗ) работающие по методу жертвенного анода. В качестве “жертвенных” гальванических анодов предлагается применить магниевые протекторы.

Взаим.инв.№							Лист
Подпись и дата							261-2021-ПЗ
Инв.№ подл.							37
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	

Количество протекторов для каждого газопровода рассчитано индивидуально с учетом нормативного срока службы протекторов, диаметра и длины проектируемого кожуха. При расчете среднее удельное электрическое сопротивление грунта принималось 2,28 Ом*м, согласно расчетов по изысканиям.

Количество протекторов согласно расчета принято в среднем на 1 участок газопровода – 9 магниевых протектора (вес протектора с активатором 60кг).

Протекторы устанавливаются вертикально в грунт на расстоянии 5м от трубопровода и закладываются на глубину ниже промерзания грунта на 2,5 м до верхней образующей протектора.

Подключение групповых протекторных установок кожухам выполняется регулируемое сопротивление БДРМ, закрепленное на стойке контрольно-измерительного пункта.

Расстановку УПЗ см. графические материалы раздела электрохимической защиты.

Контроль системы катодной защиты

Для контроля электрохимзащиты по всей трассе газопровода согласно СТ РК ГОСТ 51164-2005 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии», проектом предусматривается установка стоек контрольно-измерительных пунктов (СКИП) с подключением:

- на групповой протекторной установке;

При контроле электрохимической защиты проводят:

- снятие показаний амперметра, вольтметра и прибора оценки суммарного времени работы под нагрузкой катодного выпрямителя;

- измерение потенциала земля-трубопровод по трассе и в точках дренажа установок катодной и протекторной защиты;

- измерение среднечасового тока дренажа и потенциала трубопровода в точке дренажа в период максимальной нагрузки источника блуждающих токов;

- измерение тока протекторной установки.

Контрольно-измерительные пункты устанавливаются в над осью трубопровода и подключаются к газопроводу, катодным выпрямителям и протекторам.

Для контроля за состоянием защищаемого газопровода посредством измерения величины потенциалов (наложенных и естественных) применяются неполяризующиеся электроды сравнения длительного действия CU/CUSO4. Конечная цель проектирования таких электродов – получение точных значений, для эффективного контроля за состоянием системы катодной защиты. Они устанавливаются в контрольно-измерительных пунктах в точках дренажа катодных станций, протекторных установок.

Изолирующие муфты и перемычки

Для того, чтобы устранить негативное влияние на существующую систему ЭХЗ магистрального газопровода, проектом предусматривается установка электро-изолирующих соединений на входе и выходе газопровода на УЗОУ.

Для предотвращения повреждения изоляционного материала фланца из-за наведенного потенциала высокого напряжения, необходимо установить электрический искровой разрядник.

Расстановку электроизолирующих фланцев газопроводов см. графические материалы раздела.

Электрические кабели

Электрические кабели постоянного и переменного тока с номинальным напряжением 0,6/1кВ имеют следующее сечение:

- цепи от СКИП до постоянного электрода сравнения в точке дренажа – 2х6 мм²;

- цепи контрольно-измерительных пунктов (цепи “протектор- трубопровод”)– 2х6мм²;

Кабели, многопроволочные, одножильные и двухжильные, из медных сплавов марки ВВГнг проложить в траншее.

Взаим.инв.№							261-2021-ПЗ	Лист 38
Подпись и дата							261-2021-ПЗ	Лист 38
Инв.№ подл.	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	261-2021-ПЗ	Лист 38

Кабели протекторов поставляются в комплекте поставщиком протекторов.

4.3 Электроснабжение

4.3.1 Электроснабжение УЗОУ на 136км

Данный раздел проекта выполнен на основании задания на проектирование, генплана, топосъемки и в соответствии с требованиями нормативной документации.

По степени надежности электроснабжения проектируемый объект относится к потребителям 3 категории. ТУ за № 0

Данным проектом выполняется наружное электроосвещение площадки для установка узла приема очистных и диагностических устройств на 136,8км.

Для подключения проектируемого объекта к электросети проектом предусматривается установка мачтовой трансформаторной подстанции с трансформатором мощности 10кВА.

Район климатических условий в зоне строительства I-B;

по давлению ветра - IV;

по снеговой нагрузке - III;

Для подключения проектируемой СТП проектом предусматривается строительство ВЛ-10кВ на типовых ж/б опорах с применением самонесущих изолированных проводов СИПЗ.

Подключение выполняется отпайкой от ВЛ-10кВ опора № 167а.

Для защиты линий ВЛ-10кВ от перенапряжений на опоре у трансформаторной подстанции устанавливается три ограничителя перенапряжения.

На концевой опоре проектируемой ВЛ-10кВ перед проектируемой СТП устанавливается линейный разъединитель. Проектом выполняется наружный контур заземления СТП.

Проектом предусмотрено освещение ограждения проектируемой площадки взрывозащищенными светильниками с энергосберегающими лампами, установленными на стойках по ограждению.

Для управления наружным освещением проектом предусматривается установка ящика типа ЯУО 9601. Ящик управления обеспечивает включение и отключение наружного освещения при достижении заданного уровня освещенности и заданному режиму по времени от реле времени.

Ящик ЯУО устанавливается на стойке у ворот. Электроснабжение ящика ЯУО осуществляется от вновь проектируемой трансформаторной подстанции СТП, кабелем расчетного сечения.

Кабель проложить в траншее на глубине 0,7м от планируемой отметки земли. В местах пересечения трассы с подземными коммуникациями, вводов в здание и прохождения под асфальтом кабель прокладывается в ПНД трубе ЗАО "ДКС".

Распределительная сеть освещения выполняется кабелем марки ВВГнг,проложенным в стальной водогазопроводной трубе по ограждению.

Все электромонтажные работы необходимо выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ РК.

4.3.2 Электроснабжение УПОУ на 174км

Данный раздел проекта выполнен на основании задания на проектирование, генплана, топосъемки и в соответствии с требованиями нормативной документации.

По степени надежности электроснабжения проектируемый объект относится к потребителям 3 категории. ТУ за № 0

Данным проектом выполняется наружное электроосвещение для площадки камеры приема и запуска с консольным краном и для площадки для конденсатосборника.

Для подключения проектируемого объекта к электросети проектом предусматривается строительство ВЛ-0,4кВ на типовых ж/б опорах с применением самонесущих изолированных проводов СИПн4.

Взаим.инв.№							
Подпись и дата							
Инв.№ подл.							
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	261-2021-ПЗ	Лист
							39

Подключение выполняется существующей КТП.

Район климатических условий в зоне строительства I-B;
по давлению ветра - IV;
по снеговой нагрузке - III;

Проектом предусмотрено освещение ограждения проектируемых площадок взрывозащищенными светильниками с энергосберегающими лампами, установленными на стойках по ограждению.

Для управления наружным освещением проектом предусматривается установка ящиков 1ЯУО и 2ЯУО типа ЯУО 9601. Ящики управления обеспечивает включение и отключение наружного освещения при достижении заданного уровня освещенности и заданному режиму по времени от реле времени.

Ящики 1ЯУО и 2ЯУО устанавливаются на стойке у ворот. Электроснабжение ящика 1ЯУО осуществляется от опоры ВЛ-0,4кВ, кабелем расчетного сечения.

Кабели проложить в траншее на глубине 0,7м от планируемой отметки земли. В местах пересечения трассы с подземными коммуникациями, вводов в здание и прохождения под асфальтом кабель прокладывается в ПНД трубе ЗАО "ДКС".

Распределительная сеть освещения выполняется кабелем марки ВВГнг, проложенным в стальной водогазопроводной трубе по ограждению.

Все электромонтажные работы необходимо выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ РК.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взаим.инв.№								Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	261-2021-ПЗ				

5. Рекультивация и восстановление земель.

Общая часть. Настоящий проект предусматривает приведение земель, нарушенных при выполнении работ по строительству и реконструкции газопровода, к состоянию предшествующему строительным работам в целях сохранения растительного слоя почвы на участке строительства.

Раздел разработан в соответствии со следующими документами:

- Технические указания по проведению почвенно-мелиоративных и почвенно-грунтовых изысканий при проектировании рекультивации земель, снятии, сохранении и использовании плодородного слоя почв. Алматы 1993;
- ГОСТ 17.4.3.02-85. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ;
- ГОСТ 17.5.1.01-83. Рекультивация земель, термины и определения;
- ГОСТ 17.5.1.06-84. Классификация малопродуктивных угодий для землевания;
- ГОСТ 17.4.2.02-83. Номенклатура показателей пригодности нарушенного плодородного слоя почв для землевания.
- Научно-методические указания по мониторингу земель Республики Казахстан. Госкомзем Республики Казахстан, Алматы, 1994 г.
- Земельный кодекс РК.

- СН РК 3.02-16-2003 «Нормы отвода земель для магистральных трубопроводов».

Обоснование основных проектных решений рекультивации земель

Представляемые во временное пользование земельные участки после окончания строительства трубопровода должны быть восстановлены до состояния, какими они были до нарушения, путем выполнения технической рекультивации.

Техническую рекультивацию, направляемую на сохранение почвенно-растительного слоя выполняет строительная организация.

На основании исходных данных и согласований землепользователей принимается следующее:

1. Рекультивации подлежат земли несельскохозяйственного назначения.
2. Границами угодий, подлежащих рекультивации принимаются границы зон временного отвода.
3. Толщина снимаемого почвенно-растительного слоя на участках несельскохозяйственного назначения составляет 0,2м.
4. Ширина полосы снятия почвенно-растительного слоя считается по верху ширины траншеи плюс 0,5м со всех сторон.
5. Растительный грунт, снимаемый с площадей временного отвода, необходимо хранить в отвалах на определенном месте участка временного отвода до завершения работ с последующим возвратом на место.

Методы производства работ по технической рекультивации.

Перед снятием растительного слоя почвы по оси траншеи устанавливаются вешки.

Отвал почвенно-растительного слоя укладывается на полосу вдоль траншеи на расстоянии 20 м.

Траншею разрабатывают перемещающимися по полосе, сводной от растительного слоя почвы, экскаваторами. После прохода строительного потока (сварка труб, изоляционно-укладочные работы) уложенный в траншею трубопровод засыпают, перемещая из отвала весь минеральный грунт бульдозером. После выполнения всех работ по укладке минерального грунта производится возвращение растительного слоя почвы. Возвращение почвенно-растительного слоя выполняется бульдозером, перемещающим его из отвала хранения.

Почвенно-растительный слой уплотняют с созданием ровной поверхности.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взаим.инв.№							Лист
									41
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	261-2021-ПЗ			

При выполнении операций земляных работ, не допускается смешивание растительного слоя почвы с минеральным грунтом.

После окончания комплекса работ по сооружению линейной части на всей строительной полосе до возвращения на место почвенно-растительного производится:

- удаление из ее пределов всех временных устройств и сооружений;
- проверка Заказчиком совместно с инспектором по использованию и охране земель готовности поверхности к нанесению растительного слоя почвы и надлежащего качества этой почвы с оформлением соответствующего акта.

Срок выполнения работ

Сроки проведения рекультивации принимаются с учетом сезонности производства работ, в соответствии с графиком реконструкции магистрального газопровода.

Почвенно-растительный слой должен быть, как правило, снят в талом состоянии, в теплый период года.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взаим.инв.№							261-2021-ПЗ	Лист
										42
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата					

6. Охрана окружающей среды и пожарная безопасность объекта

На каждом этапе строительства организации, принимающие участие в приемке работ по сооружению трубопроводов, должны следить за строгим соблюдением требований защиты окружающей природной среды, сохранения ее устойчивого экологического равновесия и не допускать нарушений условий землепользования, установленных законодательством по охране природы.

В целях охраны природы необходимо выполнять следующие условия:

- обязательное соблюдение границ территории, отводимых для строительства;
- оснащение рабочих мест и строительной площадки инвентарными контейнерами для бытовых и строительных отходов;
- слив горюче-смазочных материалов производить только в специально отведенных и оборудованных для этих целей местах;
- использование только специальных установок для обогрева помещений, подогрева воды, материалов;
- выполнение в полном объеме мероприятий по рекультивации нарушенных земель;
- соблюдение требований местных органов охраны природы.

Запроектированный производственный процесс установки узла запуска и приема практически безотходный.

Основными отходами данной технологии является всевозможная тара, обтирочный материал, различные упаковочные материалы и сбрасываемый объем газа на строительной площадке через продувочную свечу, для возможности отключения данного участка на время проведения строительных работ.

Сбор отходов производится в специализированные контейнеры, барабаны и хранятся временно в специально подготовленном и оборудованном месте на.

По окончании строительства объекта производится техническая рекультивация земли, очистка полосы строительства от строительного мусора и металлолома.

Для нейтрализации опасных свойств газовых выбросов предусматривается сброс газа на существующих сбросных свечах, установленных рядом с линейными кранами. Свечи установлены на высоте не менее 3м от уровня земли, что обеспечивает улетучивание сбрасываемого объема газа в атмосфере. За счет того, что природный газ почти в 2 раза легче воздуха, то данный факт позволяет исключить наличие приземных концентраций газа при его сбросе на свече.

Мероприятия и решения представленные в данном проекте нацелены на обеспечение надежности и безопасности работы данного газопровода.

Акты приемки могут быть подписаны только при условии выполнения исполнителями работ всех предусмотренных проектом природоохранных мероприятий.

Для обеспечения пожарной безопасности и охраны окружающей среды при работе газопровода проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- подземная прокладка газопровода;
- 100% контроль сварных стыков;
- применение арматуры, обеспечивающей герметичность 1 класса;
- комплексная защита трубопроводов от коррозии средствами электрохимзащиты, использование труб с усиленной заводской изоляцией;
- испытание газопровода;
- восстановление почвенно-растительного слоя земель после окончания строительства.

В охранной зоне газопровода запрещается:

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взаим.инв.№							Лист
			261-2021-ПЗ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата				

организации на трассе жилья, складов, необходимо предусматривать средства пожаротушения и обеспечить надлежащее содержание всех строений, механизмов и т.д.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взаим.инв.№						261-2021-ПЗ	Лист
									45
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата				

Земляные работы в эксплуатационной полосе действующих газопроводов производятся только по письменному разрешению эксплуатирующей организации, которое выдается вместе со схемой (планом) трассы на данном участке. При этом земляные работы ведутся под непосредственным руководством мастера или производителя работ.

Разработка траншеи на расстоянии ближе 20 см от действующих газопроводов и при заглублении ниже его заложения проводится только с помощью лопат в присутствии представителя эксплуатирующей организации.

Траншеи, вырытые параллельно действующему газопроводу, засыпают скребковыми траншеезасыпателями или бульдозерами с косыми ножами. При применении бульдозеров с прямыми ножами для предотвращения наездов на действующие газопроводы засыпку производят под углом 45° к оси траншеи. Границы возможного передвижения бульдозера при засыпке траншей грунтом обозначают вешками.

В охранной зоне действующих газопроводов запрещается складировать горюче-смазочные материалы, бризол, битум, древесину и другие материалы, разводить костры;

располагать базы, места ремонта механизмов и автотранспорта, служебные здания, жилые дома, вагоны-домики и другие постройки; производить любые взрывные работы.

Очистка полости и испытание газопроводов, монтируемых параллельно действующим газопроводам, производится по инструкции, согласованной с эксплуатирующей их организацией.

Полость газопроводов после их монтажа необходимо очистить (продуть) газом или воздухом, после чего производится испытание на прочность.

При строительномонтажных работах магистрального газопровода параллельно действующему необходимо соблюдать все требования безопасности, изложенные в следующих нормативных документах:

«Правила техники безопасности при строительстве магистральных трубопроводов» (М., Недра, 1982г.);

«Правила технической эксплуатации магистральных газопроводов» (М., Недра, 1989г.);

«Инструкция по производству строительных работ в охранных зонах магистральных трубопроводов» (ВСН 51-1-80);

«Охрана труда и техника безопасности в строительстве» (СНиП РК 1.03-05-2001).

СТ ГУ 153-39-048-2006 «Инструкция по производству строительных работ в охранных зонах магистральных газопроводов.» Астана, 2006 г.

СТ ГУ 153-39-089-2006 «Магистральные газопроводы. Производство земляных работ.» Астана, 2006 г.

СТ ГУ 153-39-129-2006 «Строительство линейной части магистральных трубопроводов.

Организация и технология.» Астана, 2006 г.

СТ ГУ 153-39-191-2006 «Строительство и приемка в эксплуатацию магистральных газопроводов.» Астана, 2006 г.

Огневые работы на газопроводе следует производить в соответствии с требованиями «Типовой инструкции по безопасному ведению огневых работ на газовых объектах Мингазпрома СССР» 1988г.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взаим.инв.№							Лист
									47
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	261-2021-ПЗ			

-осуществляет мероприятия, обеспечивающие безопасность работы комиссии.

До ввода в эксплуатацию данного объекта, необходимо оформить и получить в уполномоченном органе в области промышленной безопасности разрешение на применение технических устройств (оборудования), применяемых на опасных производственных объектах, опасных технических устройств.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взаим.инв.№							261-2021-ПЗ	Лист
										50
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата					

$$R^H_2 = 343 \text{ Н/мм}^2:$$

$$R = 0,95 \cdot R^H_2 = 0,95 \times 343 = 325,85 \text{ Н/мм}^2$$

$D_{вн}$ – внутренний диаметр трубопровода:

$$D_{вн} = D_H - 2\delta_{мин} = 720 - 2 \times 9,6 = 700,8 \text{ мм}$$

$$P_H = 2 \times 9,6 \times 325,85 / 700,8 = 8,93 \text{ МПа}$$

Нормативное испытательное давление по СН РК 3.05-01-2013 равно:

$$P_{исп.} = 1,25 P_{раб.} = 1,25 \times 5,4 = 6,75 \text{ МПа}$$

Вывод: трубопровод диаметром 720 мм принимаем толщиной стенки 10 мм согласно ГОСТ 31477-2012, т.е. выбранная толщина стенки обеспечивает необходимую прочность при испытании.

2. Расчет толщины стенки трубопровода DN325 мм:

Наружный диаметр трубопровода: D_H 325 мм;

Перекачиваемый продукт: газ природный;

Рабочее давление: $p = 5,4$ МПа;

Особые условия: участок – категория II

Класс прочности стали К48 сталь 09Г2С

2.1 Определяем номинальную толщину стенки трубопровода:

$$\delta = \frac{npD_H}{2(R_1 + np)} \quad (12)[1], \quad \text{где}$$

R_1 – расчетное сопротивление растяжению:

$$R_1 = \frac{R^H m}{k_1 k_H} \quad (4)[1], \quad \text{где}$$

R^H_1 - временное сопротивление разрыву $R^H_1 = 471 \text{ Н/мм}^2$ таблица 4 ГОСТ 31447-2012
 коэффициент надежности по нагрузке – внутреннему рабочему давлению - 1,10 (табл.11)
 рабочее давление в трубопроводе - коэффициент условий работы трубопровода в зависимости от категории участка трубопровода, принимаемый по таблице 7 СНиП РК 3.05.01-2010 – 0,85

$$k_1, k_H - 8,10 - 1,40, 1,15$$

$$R_1 = 471 \times 0,85 / 1,40 \times 1,15 = 248,66 \text{ Н/мм}^2$$

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взаим. инв. №			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

$$\delta = 1,1 \times 5,5 \times 325 / 2(248,66 + 1,1 \times 5,40) = 3,8 \text{ мм},$$

прибавка на коррозию:

$$\delta_k = 25 \times 0,05 = 1,25 \text{ мм}$$

толщина стенки с прибавкой на коррозию: $3,8 + 1,25 = 5,05 \text{ мм}$

принимается толщина стенки трубы равной существующей – 6,0 мм,

т.е. выбранная толщина стенки обеспечивает необходимую прочность при испытании.

2.2 Расчет испытательного давления по выбранной толщине стенки:

$$P_{II} = \frac{2 \cdot \delta_{\text{МИН}} \cdot R}{D_p} \quad (66)[1], \quad \text{где}$$

$\delta_{\text{МИН}}$ – минимальная толщина стенки трубопровода:

$$\delta_{\text{МИН}} = \delta - \delta_{\text{МИН}}$$

$$\delta_{\text{МИН}} = 6,0 - 0,3 = 5,7 \text{ мм}$$

минусовый допуск 5% номинальной толщины стенки

R – расчетное значение напряжения, принимаемое равным 95% от R^H_2 :

$$R^H_2 = 265 \text{ Н/мм}^2:$$

$$R = 0,95 \cdot R^H_2 = 0,95 \times 265 = 251,75 \text{ Н/мм}^2$$

$D_{\text{ВН}}$ – внутренний диаметр трубопровода:

$$D_p = D - \delta_{\text{МИН}} = 325 - 5,7 = 319,3 \text{ мм}$$

$$P_{II} = 2 \times 5,7 \times 251,75 / 319,3 = 8,98 \text{ МПа}$$

Нормативное испытательное давление по СН РК 3.05-01-2013 равно:

$$P_{\text{ИСП}} = 1,25 P_{\text{РАБ}} = 1,25 \times 5,4 = 6,87 \text{ МПа}$$

Вывод: трубопровод диаметром 325 мм принимается толщиной стенки 6 мм согласно ГОСТ 31477-2012, т.е. выбранная толщина стенки обеспечивает необходимую прочность при испытании.

3. Расчет толщины стенки конденсатосборника V60м3:

Наружный диаметр трубопровода: $D_n 1020 \text{ мм}$;

Перекачиваемый продукт: газ природный;

Рабочее давление: $p = 5,4 \text{ МПа}$;

Особые условия: участок – категория II

Класс прочности стали K52

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взаим.инв.№	3. Расчет толщины стенки конденсатосборника V60м3:						Лист
			<p>Наружный диаметр трубопровода: $D_n 1020 \text{ мм}$;</p> <p>Перекачиваемый продукт: газ природный;</p> <p>Рабочее давление: $p = 5,4 \text{ МПа}$;</p> <p>Особые условия: участок – категория II</p> <p>Класс прочности стали K52</p>						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	261-2021-ПЗ		53	

5.1 Определяем номинальную толщину стенки трубопровода:

$$\delta = \frac{npD_H}{2(R_1 + np)} \quad (12)[1], \quad \text{где}$$

R_1 – расчетное сопротивление растяжению:

$$R_1 = \frac{R^H m}{k_1 k_H} \quad (4)[1], \quad \text{где}$$

R^H - временное сопротивление разрыву $R^H = 510 \text{ Н/мм}^2$ таблица 4 ГОСТ 31447-21-012

n- коэффициент надежности по нагрузке – внутреннему рабочему давлению - 1,10 (табл.11)

p- рабочее давление в трубопроводе

m - коэффициент условий работы трубопровода в зависимости от категории участка трубопровода, принимаемый по таблице 7 СНиП РК 3.05.01-2010 – 0,85

k_1, k_H - 8,10 – 1,4, 1,15

$$R_1 = 510 \times 0,85 / 1,4 \times 1,15 = 269,25 \text{ Н/мм}^2$$

$$\delta = 1,1 \times 5,5 \times 1020 / 2(269,25 + 1,1 \times 5,50) = 11,2 \text{ мм},$$

прибавка на коррозию: $\delta_k = 25 \cdot 0,01 = 0,25 \text{ мм}$,

толщина стенки с прибавкой на коррозию: $11,2 + 0,25 = 11,45 \text{ мм}$

принимая толщину стенки трубы равной существующей – 13,0 мм,

т.е. выбранная толщина стенки обеспечивает необходимую прочность при испытании.

5.2 Расчет испытательного давления по выбранной толщине стенки:

$$P_H = \frac{2 \cdot \delta_{\text{мин}} \cdot R}{D_p} \quad (66)[1], \quad \text{где}$$

$\delta_{\text{мин}}$ – минимальная толщина стенки трубопровода:

$$\delta_{\text{мин}} = \delta - \delta_{\text{мин}}$$

$$\delta_{\text{мин}} = 13,0 - 0,65 = 12,35 \text{ мм}$$

минусовый допуск 5% номинальной толщины стенки

R – расчетное значение напряжения, принимаемое равным 95% от R^H 2:

$$R^H_2 = 355 \text{ Н/мм}^2:$$

$$R = 0,95 \cdot R^H_2 = 0,95 \times 355 = 337,25 \text{ Н/мм}^2$$

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взаим.инв.№							Лист
			261-2021-ПЗ						54
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	

$D_{вн}$ – внутренний диаметр трубопровода:

$$D_{вн} = D_{н} - 2\delta_{мин} = 1020 - 2 \times 12,35 = 995,3 \text{ мм}$$

$$P_{и} = 2 \times 12,35 \times 337,25 / 995,3 = 8,37 \text{ МПа}$$

Нормативное испытательное давление по СН РК 3.05-01-2013 п.5.11.1.21 равно:

$$P_{исп.} = 1,5 P_{раб.} = 1,5 \times 5,4 = 8,25 \text{ МПа}$$

Вывод: конденсатосборник диаметром 1020мм принимаем толщиной стенки 13 мм К52 согласно ГОСТ 31477-2012, т.е. выбранная толщина стенки обеспечивает необходимую прочность при испытании.

3. Расчет толщины стенки трубы DN325мм-К-52 по ГОСТ31447-2012

Расчет толщины стенки трубопроводов DN325 К52 категория II

Данные для расчета:

- Наружный диаметр трубопровода: D_n 325мм;

- Перекачиваемый продукт: газ природный;

- Рабочее давление: $p=5,4$ МПа;

- Особые условия: участок – категория II

- Припуск толщины стенки на коррозию : $0,01 \times 25 \text{ лет} = 0,25 \text{ мм}$.

- Материал трубопровода DN325мм:

согласно ГОСТ31447-2012-сталь 17Г1С

- класс прочности стали – К-52

-- коэффициент надежности по ответственности трубопровода:

$$k_n = 1,15 \text{ (табл.6 СП 3.05-101-2013);}$$

- временное сопротивление разрыву на поперечных образцах R^H_1 - 510 Н/мм² (табл.4 ГОСТ31447-2012)

- предел текучести R^H_2 - 355 Н/мм² (табл.4 ГОСТ31447-2012);

- минусовой допуск толщины стенки: 5% ;

- коэффициент надежности по материалу: $k_1=1,4$ (СП 3.05-101-2013 табл.4) ;

- коэффициент условий работы трубопровода:

$$m=0,85 \text{ II кат (табл.7 СП 3.05-101-2013);}$$

- коэффициент надежности по нагрузке трубопровода:

$$n = 1,1 \text{ (табл.8 СП 3.05-101-2013);}$$

Согласно СП РК 3.05-101-2013 п.4.4.4.2.17 расчетная толщина стенки определяется по

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взаим.инв.№							Лист
			261-2021-ПЗ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата				

формуле

$$\delta = \frac{npD_H}{2(R_1 + np)}$$

$\delta = 1.1 * 5.4 * 325 / 2(269 + 1.1 * 5.5) = 3.6 + 0.25 \text{ мм}$ (на коррозию) = 3.85 мм, выбираем ближайшее значение по ГОСТ - 6мм

где

R_1 – расчетное сопротивление растяжению находим по формуле:

$$R_1 = \frac{R_1^H m}{k_1 k_H}$$

$$R_1 = 510 * 0.85 / 1.4 * 1.15 = 269$$

Каждая труба должна проходить на заводах-изготовителях испытания гидростатическим давлением P_H (МПа) в течение не менее 20с, величина которого должна быть не ниже давления, вызывающего в стенках труб кольцевое напряжение, равное 95% нормативного предела текучести R^H_2 .

Величина P_H на заводе для всех типов труб должна определяться по величине нормативного предела текучести стали по формуле:

$$P_H = \frac{2 \cdot \delta_{\text{мин}} \cdot R}{D_P}$$

$\delta_{\text{мин}}$ – минимальная толщина стенки трубопровода:

$$\delta_{\text{мин}} = \delta - \delta_{\text{дм}} = 6 - 5\% = 5.7 \text{ мм}$$

R – расчетное значение напряжения, принимаемое равным 95% от R^H_2 :

$$R^H_2 = 355 \text{ Н/мм}^2$$

$$R = 0.95 \cdot R^H_2$$

$$R = 0.95 \times 355 = 337.25 \text{ Н/мм}^2$$

$D_{\text{вн}}$ – внутренний диаметр трубопровода:

$$D_{\text{вн}} = D_H - 2\delta_{\text{мин}}$$

$$D_{\text{вн}} = D_H - 2\delta_{\text{мин}} = 325 - 2 * 5.7 = 313.6 \text{ мм}$$

$$P_H = 2 * 5.7 * 337.25 / 313.6 = 12 \text{ МПа}$$

Нормативное испытательное давление по СН РК 3.05-01-2013 табл.29 :

$$P_{\text{исп}} = 1.25 P_{\text{раб}} = 1.25 * 5.4 = 6.75 \text{ МПа}$$

Вывод: Трубопровод диаметром 325мм категории II принимаем толщиной стенки 6мм, т.е. выбранная толщина стенки обеспечивает необходимую прочность при испытании.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взаим.инв.№							Лист	
			261-2021-ПЗ							56
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

4. Расчет толщины стенки трубопровода DN530мм:

Наружный диаметр трубопровода: Dн 530 мм;

Перекачиваемый продукт: газ природный;

Рабочее давление: p=5,4 МПа;

Особые условия: участок – категория III

Класс прочности стали 09Г2С К52

Определяем номинальную толщину стенки трубопровода:

$$\delta = \frac{npD_H}{2(R_1 + np)} \quad (12)[1], \quad \text{где}$$

R₁ – расчетное сопротивление растяжению:

$$R_1 = \frac{R^H m}{k_1 k_H} \quad (4)[1], \quad \text{где}$$

R^H – временное сопротивление разрыву R^H₁=490 Н/мм² по ТУ 14-3Р-1270-2009

n- коэффициент надежности по нагрузке – внутреннему рабочему давлению - 1,10 (табл.11) СП РК 3.05-01-2013

p- рабочее давление в трубопроводе

m - коэффициент условий работы трубопровода в зависимости от категории участка трубопровода, принимаемый по таблице 7 СНиП РК 3.05.01-2010 – 0,85

k₁, k_H – 8.10 – 1,40 ; 1,15

$$R_1 = 490 \times 0,85 / 1,4 \times 1,15 = 258,7 \text{ Н/мм}^2$$

$$\delta = 1,1 \times 5,4 \times 530 / 2(258,7 + 1,1 \times 5,4) = 6,1 \text{ мм},$$

прибавка на коррозию:

$$\delta_k = 25 \times 0,05 = 1,25 \text{ мм}$$

толщина стенки с прибавкой на коррозию: 6,1 + 1,25 = 7,35 мм

принимаем толщину стенки трубы равной существующей – 8,0 мм,

т.е. выбранная толщина стенки обеспечивает необходимую прочность при испытании.

1.2 Расчет испытательного давления по выбранной толщине стенки:

$$P_H = \frac{2 \cdot \delta_{\text{МИН}} \cdot R}{D_p} \quad (66)[1], \quad \text{где}$$

δ_{МИН} – минимальная толщина стенки трубопровода:

$$\delta_{\text{МИН}} = \delta - \delta_{\text{МИН}}$$

$$\delta_{\text{МИН}} = 8,0 - 0,4 = 7,6 \text{ мм}$$

R – расчетное значение напряжения, принимаемое равным 95% от R^H₂:

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взаим.инв.№							Лист
			261-2021-ПЗ						57
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата				

$$R^H_2 = 343 \text{ Н/мм}^2:$$

$$R = 0,95 \cdot R^H_2 = 0,95 \times 343 = 325,85 \text{ Н/мм}^2$$

$D_{вн}$ – внутренний диаметр трубопровода:

$$D_{вн} = D_H - 2\delta_{мин} = 530 - 2 \times 7,6 = 514,8 \text{ мм}$$

$$P_H = 2 \times 7,62 \times 325,85 / 514,8 = 9,6 \text{ МПа}$$

Нормативное испытательное давление по СН РК 3.05-01-2013 равно:

$$P_{исп.} = 1,25 P_{РАБ} = 1,1 \times 5,4 = 6,05 \text{ МПа}$$

Вывод: трубопровод диаметром 530мм принимаем толщиной стенки 8 мм согласно ГОСТ 31477-2012, т.е. выбранная толщина стенки обеспечивает необходимую прочность при испытании.

1.2.1 Расчет толщины стенки трубопровода DN530мм:

- наружный диаметр трубопровода: D_H 530 мм;
- перекачиваемый продукт: газ природный;
- Рабочее давление: $p = 5,4$ МПа;
- Особые условия: участок – категория II;
- Класс прочности стали 09Г2С К56

1. Определяем номинальную толщину стенки трубопровода:

$$\delta = \frac{npD_H}{2(R_1 + np)} \quad (12)[1], \quad \text{где}$$

R_1 – расчетное сопротивление растяжению:

$$R_1 = \frac{R^H m}{k_1 k_H} \quad (4)[1], \quad \text{где}$$

R^H_1 – временное сопротивление разрыву $R^H_1 = 490 \text{ Н/мм}^2$ по ТУ 14-3Р-1270-2009

n - коэффициент надежности по нагрузке – внутреннему рабочему давлению - 1,10 (табл.6)

СП РК 3.05-101-2013

p - рабочее давление в трубопроводе

m - коэффициент условий работы трубопровода в зависимости от категории участка трубопровода, принимаемый по таблице 7 СП РК 3.05.101-2013 – 0,85

k_1, k_H - 8,10 – 1,40, 1,15

$$R_1 = 490 \times 0,85 / 1,4 \times 1,15 = 258,7 \text{ Н/мм}^2$$

$$\delta = 1,1 \times 5,5 \times 530 / 2(258,7 + 1,1 \times 5,5) = 6,1 \text{ мм},$$

прибавка на коррозию:

$$\delta_K = 25 \times 0,1 = 2,5 \text{ мм}$$

толщина стенки с прибавкой на коррозию: $6,1 + 2,5 = 8,6 \text{ мм}$

принимаем толщину стенки трубы равной существующей – 10,0

мм,

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взаим.инв.№							Лист
			261-2021-ПЗ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата				

т.е. выбранная толщина стенки обеспечивает необходимую прочность при испытании.

1. Расчет испытательного давления по выбранной толщине стенки:

$$P_{И} = \frac{2 \cdot \delta_{МИН} \cdot R}{D_p} \quad (66)[1], \quad где$$

Δ МИН – минимальная толщина стенки

трубопровода: $\delta_{мин} = \delta - \delta_{мин}$

$$\delta_{мин} = 10,0 - 0,4 = 9,6 \text{ мм}$$

R – расчетное значение напряжения, принимаемое равным 95% от R^H

$$2: R^H = 343 \text{ Н/мм}^2:$$

$$R = 0,95 \cdot R_2^H = 0,95 \times 343 = 325,85 \text{ Н/мм}^2$$

ДВН – внутренний диаметр трубопровода:

$$D_{ВН} = D_H - 2\delta_{МИН} = 530 -$$

$$2 \times 9,6 = 510,8 \text{ мм}$$

$$P_{И} = 2 \times 7,62 \times 325,85 / 514,8 = 12,25 \text{ МПа}$$

Нормативное испытательное давление по СП 3.05-101-2010

$$\text{равно: } P_{ИСП.} = 1,25 P_{РАБ} = 1,25 \times 5,4 = 6,875 \text{ МПа}$$

Вывод: трубопровод диаметром 530мм принимаем толщиной стенки 10 мм согласно ГОСТ 31477- 2012 , т. е выбранная толщина стенки обеспечивает необходимую прочность при испытании.

Инв.№ подл.						Взаим.инв.№	
Инв.№ подл.						Взаим.инв.№	
Инв.№ подл.						Взаим.инв.№	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	261-2021-ПЗ	Лист
							59