



**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ИНЖИНИРИНГОВЫЙ ЦЕНТР ВНИИСТ»
(ООО «ИЦ ВНИИСТ»)**

ОГРН 1187746570879 | ИНН: 7719479498 | КПП: 771401001

125319, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Аэропорт, 4 - я улица 8 Марта, д. 3, стр. 1

Телефон: +7 (495) 135 82 01

e-mail: priemnaya@vniist.ru | web: www.vniist.ru

Заказчик: АО «Норильсктрансгаз»

**Строительство газопровода от котельной № 7
до котельной «Дукла» и газопоршневой электростанции
мощностью 3 МВт**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 3 Технологические и конструктивные решения
линейного объекта. Искусственные сооружения**

К7-Дукла-ТКР1

Том 3.1

Часть 1 «Текстовая и графическая часть»

изм.	№ док.	Подпись	Дата



**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ИНЖИНИРИНГОВЫЙ ЦЕНТР ВНИИСТ»
(ООО «ИЦ ВНИИСТ»)**

ОГРН 1187746570879 | ИНН: 7719479498 | КПП: 771401001

125319, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Аэропорт, 4 - я улица 8 Марта, д. 3, стр. 1

Телефон: +7 (495) 135 82 01

e-mail: priemnaya@vniist.ru | web: www.vniist.ru

Заказчик: АО «Норильсктрансгаз»

**Строительство газопровода от котельной № 7
до котельной «Дукла» и газопоршневой электростанции
мощностью 3 МВт**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 3 Технологические и конструктивные решения
линейного объекта. Искусственные сооружения**

К7-Дукла-ТКР1

Том 3.1

Часть 1 «Текстовая и графическая часть»

Уполномоченный представитель

О.О. Морозов

Главный инженер проекта

А.В. Кисляков



Обозначение	Наименование	Примечание (страница)
К7-Дукла-С	Содержание тома	3
К7-Дукла-ТКР1.СР	Содержание раздела	4

						К7-Дукла-С					
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата	Содержание тома			Стадия	Лист	Листов
Разработал		Китаев			02.25				П	1	1
									 ООО «ИЦ ВНИИСТ»		
ГИП		Кисляков			02.25						
Н. контр.		Лён			02.25						

СОДЕРЖАНИЕ

1. Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка, на котором будет осуществляться строительство линейного объекта	2
1.1 Физико-географические и климатические характеристики	2
1.2 Рельеф и грунт.....	6
1.3 Гидрография	8
2. Сведения об особых природно-климатических условиях земельного участка, предназначенного для размещения линейного объекта (сейсмичность, мерзлые грунты, опасные геологические процессы и др.)	8
3. Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании линейного объекта.....	10
4. Сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта.....	11
5. Сведения о категории и классе линейного объекта	12
6. Сведения о проектной мощности линейного объекта.....	13
7. Показатели и характеристики технологического оборудования и устройств линейного объекта (в том числе надежность, устойчивость, экономичность, возможность автоматического регулирования, минимальность выбросов (сбросов) загрязняющих веществ, компактность, использование новейших технологий).....	14
7.1 Характеристика трассы линейного объекта, района его строительства.....	14
7.2 Основные характеристики трассы газопровода.....	15
7.3 Выбор труб и соединительных деталей.....	22
7.4 Мероприятия по обеспечению безопасного функционирования газопровода.....	23
7.5 Очистка полости и испытания газопровода	28
7.6 Мероприятия по защите трубопровода от коррозии.....	29
7.7 Молниезащита крановых узлов и заземление.....	29
7.8 Техническое диагностирование газопровода.....	31
8. Проектные решения по пересечению газопроводом естественных и искусственных преград	32
8.1 Пересечения газопровода с железной дорогой	32
8.2 Пересечения газопровода с автомобильными дорогами	33
8.3 Пересечения газопровода с коммуникациями	35
9. Перечень мероприятий по энергосбережению.....	36

						К7-Дукла-ТКР1.СР		
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата			
Разработал		Китаев			02.25	Содержание раздела		
ГИП		Кисляков			02.25			
Н. контр.		Лён			02.25			
						Стадия	Лист	Листов
						П		4
						 ООО «ИЦ ВНИИСТ»		

10. Обоснование количества и типов оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов, используемых в процессе строительства линейного объекта	37
11. Сведения о численности и профессионально-квалификационном составе персонала с распределением по группам производственных процессов, число и оснащённость рабочих мест.....	37
12. Обоснование принятых в проектной документации автоматизированных систем управления технологическими процессами, автоматических систем по предотвращению нарушения устойчивости и качества работы линейного объекта.....	39
13. Описание и обоснование проектных решений при реализации требований, предусмотренных статьёй 8 Федерального закона «О транспортной безопасности»	40
14. Описание решений по организации ремонтного хозяйства, его оснащённость	40
15. Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда в процессе эксплуатации линейного объекта	41
16. Строительные конструкции	43
16.1 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций	43
16.2 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства.....	45
16.3 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства	48
16.4 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения	49
17. Эксплуатация	51
18. Перечень нормативно-технической документации	54
Приложение А	57
Приложение Б.....	58
Приложение В. Технические условия на технологическое присоединение к сетям газоснабжения ПТЭС АО «НТЭК»	61
Приложение Г. Паспорт качества. Газ горючий природный промышленного назначения	63
Приложение Д. Письмо №410-457 от 25.07.2024 Управление транспорта, информатизации и связи.....	70
Приложение Е. Письмо №410-437 от 18.07.2024 О предоставлении информации	71
Приложение Ж. Письмо №380-1433 от 19.07.2024 О направлении информации	72

						К7-Дукла-ТКР1.СР						
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата	Содержание раздела				Стадия	Лист	Листов
Разработал		Китаев			02.25					П		4
ГИП		Кисляков			02.25						ООО «ИЦ ВНИИСТ»	
Н. контр.		Лён			02.25							

Приложение И. Письмо №ЗТФ/2281 от 22.08.2024 О предоставлении информации.....	73
Приложение К. Письмо №4380 от 15.08.2024 Дудинская управляющая компания.....	74
Приложение Л. Письмо №600-423 от 17.07.2024	77
Приложение М. Письмо НТЭК/13812 от 31.07.2024 О согласовании трассы газопровода в зоне отвода ж\д	78
Приложение Н. Письмо НТГ/5756 от 12.09.2024 О согласовании трассы газопровода	79
Приложение П. Письмо НТЭК/18640 от 14.10.2024 О согласовании тех. решения по временному переносу водовода	80
Приложение Р. Технические условия на пересечение проектируемого газопровода с автомобильной дорогой, находящейся на балансе ЗТФ ПАО «ГМК «Норильский никель» .	81
Приложение С. Сертификат соответствия	82
Приложение Т. Расчет несущей способности свай	83

						К7-Дукла-ТКР1.СР		
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата			
Разработал		Китаев			02.25	Содержание раздела		
ГИП		Кисляков			02.25			
Н. контр.		Лён			02.25			
						Стадия	Лист	Листов
						П		4
						 ООО «ИЦ ВНИИСТ»		

Обозначение	Наименование	Страница
	Опросные листы	
К7-Дукла-ТКР1	Опросный лист №1 На шаровый кран DN 200 с ручным управлением (редуктор)	110
К7-Дукла-ТКР1	Опросный лист №2 На шаровый кран DN 50 с ручным управлением (редуктор)	112

Соответствие проектной документации действующим нормам и правилам

Технические решения, принятые в проектной документации, соответствуют требованиям промышленной безопасности опасных производственных объектов в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, охраны окружающей среды, экологической, пожарной безопасности, а также требованиям национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), технических регламентов и федеральных законов действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей, животных и растений, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества, эксплуатацию объекта при соблюдении в период строительства и эксплуатации предусмотренных проектной документацией мероприятий разработанных на основании действующих нормативно-технических документов.

Применяемые в проектной документации материалы и газовое оборудование сертифицированы и соответствуют требованиям промышленной безопасности и требованиям нормативных документов по стандартизации на оборудование, технические устройства, трубы и детали для опасных производственных объектов.

Главный инженер проекта



А.В. Кисляков

						К7-Дукла-ТКР1					
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата	Текстовая часть			Стадия	Лист	Листов
Разработал		Китаев			02.25				П	1	83
ГИП		Кисляков			02.25				 ООО «ИЦ ВНИИСТ»		
Н. контр.		Лён			02.25						

1. Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка, на котором будет осуществляться строительство линейного объекта

1.1 Физико-географические и климатические характеристики

Территориально участок работ находится в г. Дудинка Красноярского края.

Город расположен за Северным полярным кругом, на правом берегу Енисея в 1989 км по реке к северу от Красноярска.

Из-за своего географического расположения на широте в 69 градусов для города характерны полярная ночь и полярный день.

Город Дудинка расположен на севере Красноярского края в лесотундре, в узкой полосе разряженного лиственничного редколесья, в районе Енисея достигающая 200 километров, окаймляющая с юга тундру (своего рода переходная зона между тундрой и тайгой).

Климат участка работ суровый субарктический.

Город Дудинка относится к районам Крайнего Севера. Зима долгая и суровая. Оттепели зимой исключены. Всего четыре месяца в Дудинке наблюдается положительная средняя температура. Лето короткое и прохладное.

«Климатические параметры холодного периода года» согласно данным метеостанции «Дудинка», приведенные в таблице 3.1 СП 131.13330.2020, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Климатические параметры холодного периода года

Климатический показатель	Значение
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью 0,98	-52
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью 0,92	-50
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,98	-47
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92	-47
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94	-38

Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	-57
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С	8,0
Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 0 °С	247
Сут. и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 0 °С	-18,8
Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С	296
Сут. и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С	-15,0
Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 10 °С	311
Сут. и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 10 °С	-13,9
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %	73
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %	73
Количество осадков за ноябрь - март, мм	203
Преобладающее направление ветра за декабрь - февраль	Ю
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	6,7
Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С	5,0

«Климатические параметры теплого периода года» согласно данным метеостанции «Дудинка», приведенные в табл. 4.1 СП 131.13330.2020, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Климатические параметры теплого периода года

Климатический показатель	Значения
Барометрическое давление, гПа	1011
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	16
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98	21
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	18,5
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	32
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	9,3

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		3

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	72
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца	61
Количество осадков за апрель - октябрь, мм	317
Суточный максимум осадков, мм	48
Преобладающее направление ветра за июнь - август	С
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за сентябрь, м/с	4,0

Средняя месячная и годовая температуры воздуха, согласно данным метеостанции «Дудинка», приведенные в табл. 5.1 СП 131.13330.2020, представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Средняя месячная и годовая температуры воздуха

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
-28,1	-27,3	-21,6	-14,9	-5,4	6,1	13,7	10,8	3,9	-8,3	-20,5	-24,7	-9,7

Согласно карте климатического районирования для строительства, представленной СП 131.13330.2020, участок находится в пределах климатического района I-Б.

Согласно СП 50.13330.2012 зона влажности 2 - нормальная.

Район работ расположен в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых грунтов. Среднегодовая температура поверхности почвы минус 9,7 °С. Многолетняя средняя дата первого заморозка на почве – 28 августа, последнего – 16 июня. Средняя продолжительность безморозного периода на поверхности почвы 71 день.

С декабря по февраль преобладают южные ветра, с июня по август – северные направления. Максимальная из средних скоростей ветра за январь 6,7 м/с. Средняя скорость ветра за период со средней суточной температурой воздуха менее 8°С равна 5,0 м/с. Минимальная из средних скоростей ветра за июль 4,0 м/с.

В соответствии с СП 20.13330.2016 по давлению ветра участок изысканий находится в VI районе с нормативным ветровым давлением 0,73 кПа. В

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		4

соответствии с ПУЭ издание 7 по давлению ветра участок изысканий находится в IV районе с нормативным ветровым давлением 800 Па.

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца 73 %, в 15 ч. – 73 %. Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца 72 %, в 15 ч – 61 %.

В соответствии с приложением В СП 50.13330.2012 район находится в нормальной второй зоне влажности. В среднем 61 % годовых осадков выпадает в теплый период (апрель - октябрь) и 39 % - в холодный. Суточный максимум осадков согласно СП 131.13330.2020 составляет 48 мм.

Согласно карте 1 СП 20.13330.2016 нормативное значение веса снегового покрова составляет 3,0 кН/м² (район VI).

Возможность проявления опасных метеорологических процессов и явлений в районе изысканий согласно приложению Б СП 482.1325800.2020 проанализирована в таблице 4.

Таблица 4 – Возможность проявления опасных метеорологических процессов и явлений в районе изысканий согласно приложению Б СП 482.1325800.2020

Процесс, явление	Характеристика	Возможность проявления по наблюдениям с 1991 по 2022 гг.
Смерч	Сильный маломасштабный атмосферный вихрь диаметром до 1000 м, в котором воздух вращается со скоростью до 100 м/с	случаи не зарегистрированы малоизученный район (рисунок 1 РБ-022-01)
Сильный ветер	Движение воздуха относительно земной поверхности с максимальной скоростью 25 м/с и более	до 38 м/с (7-9.11.2006)
Очень сильный дождь (мокрый снег, дождь со снегом)	Количество осадков не менее 50 мм за период не более 12 ч	до 66 мм (27.06.2002)
Сильный ливень	Количество осадков не менее 30 мм за период не более 1 ч	случаи не зарегистрированы
Дождь	Более 50 мм за 12 ч и менее, более 100 мм за 2 сут и менее, более 150 мм за 4 сут и менее, более 250 мм за 9 сут и менее, более 400 мм за 4 сут и менее	до 66 мм (27.06.2002)
Очень сильный снег	Количество осадков не менее 20 мм за период не более 12 ч	случаи не зарегистрированы
Продолжительные сильные дожди	Количество осадков не менее 100 мм за период более 12 ч, но менее 48 ч	случаи не зарегистрированы
Крупный град	Град диаметром не менее 20 мм	случаи не зарегистрированы
Сильная метель	Общая или низовая метель при средней скорости ветра не менее 15 м/с и видимости менее 500 м	до 40 м (3-4.01.1993)

Процесс, явление	Характеристика	Возможность проявления по наблюдениям с 1991 по 2022 гг.
Сильная пыльная (песчаная) буря	Пыльная (песчаная) буря при средней скорости ветра не менее 15 м/с и видимости не более 500 м	случаи не зарегистрированы
Сильное гололедно-изморозевое отложение на проводах	Диаметр отложения на проводах гололедного станка не менее 20 мм для гололеда, не менее 35 мм для сложного отложения или мокрого снега, не менее 50 мм для зернистой или кристаллической изморози	сложные отложения до 76 мм (7.03.2002)
Сильный туман	Видимость при тумане не более 50 м	случаи не зарегистрированы
Лавина	Быстрое, внезапно возникающее движение снега и (или) льда вниз по крутым склонам с объемом единовременного выноса более 0,01 млн/м, наносящее значительный ущерб хозяйственным объектам или представляющее угрозу жизни и здоровью людей	нелавиноопасный район (рисунок Б.1 СП 115.13330.2016)

1.2 Рельеф и грунт

В геоморфологическом отношении участок работ расположен на правом берегу р. Енисей.

В тектоническом отношении исследуемый район относится к юго-западной части Северо-Сибирской низменности.

Северо-Сибирская низменность - низменность в северной части Восточной Сибири на территории Таймырского (Долгано-Ненецкого) округа Красноярского края и Якутии. При ширине около 600 км простирается на 1,4 тысячи километров между отрезками рек Енисей и Оленёк. Рельеф низменности холмисто-грядовой и холмисто-увалистый с обширными аллювиальными депрессиями и плоскими аккумулятивными равнинами. Вся низменность пересечена субширотной системой моренных гряд с абсолютными высотами до 300 м.

На территории города Дудинка образован аккумулятивный рельеф поверхности ангутихинской озерно-ледниковой равнины.

Поверхности ангутихинской озерно-ледниковой равнины занимает абсолютные высоты 30-40 м и окружена возвышенностями, сложенными грядами краевых морен поздне-неоплейстоценового оледенения. Поверхность слабо заболочена и без развитой эрозионной сети.

Рельеф на участке работ преимущественно равнинный, техногенно спланированный, с абсолютными отметками: от 18,77 до 22,93 м, с небольшим уклоном в северо-западном направлении.

Угол наклона поверхности на участке изысканий составляет не более 1°.

При выполнении инженерно-геодезических изысканий на участках работ опасных природных и техногенных процессов не выявлено.

Признаков опасных природных явлений, в том числе оползневых, карстовых, суффозионных процессов, на площадке изысканий не наблюдалось.

Согласно п. 5.5.3 СП 22.13330.2016 нормативная глубина сезонного промерзания грунта без учета снежного покрова на участке проведения работ составляет:

- для суглинков и глин – 2,9 м;
- для супесей, песков мелких и пылеватых – 3,5 м;
- для песков гравелистых, крупных и средней крупности – 3,7 м;
- для крупнообломочных грунтов – 4,2 м.

Почвенный покров представлен тундровыми глеевыми и тундровыми глеевыми торфянистыми и торфяными почвами, тундровый бугристый торфяник и горно-тундровые и тундровые подбуры, местами глеевые мерзлотные – правобережная. На территории населенных пунктов – техногенное-нарушенные-измененные почвогрунты.

Почвообразующими грунтами выступают –суглинки, пески.

Участок изысканий представляет собой населенный пункт, застроенный зданиями и сооружениями, строениями бытового и технологического назначения с сетью подземных и наземных коммуникаций и огорожена бетонным ограждением. В пределах участка рельеф относительно ровный, спланированный. Техногенные нагрузки на территории проведения работ представлены промышленной застройкой, автомобильными дорогами, коридорами коммуникаций.

Абсолютные отметки высот площадки составили min=11.55 м, max=27.00м.

Направление склона с юго-востока на северо-запад. Уклон составил 3°.

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		7

1.3 Гидрография

Гидрографическая сеть полуострова относится к бассейнам двух морей – Карского и Лаптевых и представлена густой сетью рек, озерами, водохранилищами, болотами.

Участок работ расположен при впадении р. Дудинка в р. Енисей: на правом берегу р. Дудинка и на правом берегу р. Енисей.

Енисей – река, протекающая в Тыве, Хакасии и Красноярском крае, одна из самых длинных и полноводных рек мира и России. Впадает в Карское море Северного Ледовитого океана. Длина – 3487 км, площадь водосборного бассейна – 2 580 000 км², а годовой сток составляет 624,41 км³.

Дудинка – река в Таймырском Долгано-Ненецком районе Красноярского края России. Относительно небольшой правый приток Енисея. Длина составляет 200 км, площадь водосбора – 5970.

В устье реки расположен одноимённый город Дудинка, который был назван по имени реки и является сегодня крупным портом.

Устье реки находится в 401 км от устья Енисея.

Через реку расположена паромная переправа.

2. Сведения об особых природно-климатических условиях земельного участка, предназначенного для размещения линейного объекта (сейсмичность, мерзлые грунты, опасные геологические процессы и др.)

Согласно СП 14.13330.2018 территория проведения изысканий расположена в пределах зон, характеризующихся сейсмической интенсивностью землетрясений: по карте ОСР-2015-А (10 %) – 5 баллов, ОСР-2015-В (5 %) – 5 баллов, ОСР-2015-С (1 %) – 5 баллов.

Территория участка работ относится к техногенно освоенной. Техногенные нагрузки территории обусловлены присутствием на участке работ промышленных производственных предприятий, наличием автомобильной и железной дороги и сопутствующих коммуникаций.

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		8

Территория Норильского промышленного района относится к Енисей-Путоранскому геокриологическому региону, в состав которого входит геокриологическая область – Норильско-Рыбнинская межгорная равнина. Территория расположена в области сплошного распространения многолетнемерзлых грунтов.

Верхняя граница мерзлых грунтов отмечена с глубины 1,0-6,3 м. Вскрытая мощность мерзлой толщи – 10,7-16,0 м. Мерзлота сливающегося типа.

Многолетнемерзлые грунты представлены суглинками легкими песчанистыми твердомерзлыми, нельдистыми при оттаивании тугопластичными (ИГЭ-м16тг), суглинками легкими песчанистыми твердомерзлыми, нельдистыми при оттаивании твердыми (ИГЭ-м16тв), суглинками легкими песчанистыми твердомерзлыми, слабольдистыми при оттаивании текучими (ИГЭ-м16тк), суглинками легкими песчанистыми, с примесью растительных остатков твердомерзлыми, слабольдистыми при оттаивании текучими (ИГС-м17тк), песками пылеватыми твердомерзлыми, слабольдистыми при оттаивании плотными, водонасыщенными (ИГС-м64п), песками средней крупности твердомерзлыми, слабольдистыми при оттаивании плотными, водонасыщенными (ИГЭ-м64с).

Среднегодовая температура многолетнемерзлых грунтов на глубине постоянных температур (14,0 м) по данным полевых измерений температуры минус 1,46°С. По условному делению, для определения принципа строительства, многолетнемерзлые грунты отнесены к высокотемпературным (t° выше минус 1,5°С СП 313.1325800.2017).

По температурному состоянию дисперсные грунты - твердомерзлые.

Участок изысканий расположен в области сплошного распространения многолетнемерзлых грунтов.

Талики на данной территории могут формироваться в процессе деятельности человека (в результате утечек бытовых вод и отепляющего воздействия зданий и сооружений), под отепляющим воздействием поверхностных вод.

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		9

Опасные гидрологические процессы и явления участку изысканий не угрожают.

3. Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании линейного объекта

В толще вскрытых отложений в соответствии с ГОСТ 25100-2020 и ГОСТ 20522-2012 в сфере взаимодействия проектируемых сооружений с геологической средой выделено 5 инженерно-геологических элементов (ИГЭ) и 3 инженерно-геологических слоя (ИГС).

Группа грунтов по разработке определена по ГЭСН81-02-01-2020 Сборник 1 «Земляные работы»; Сборник 3 «Буровзрывные работы»:

ИГЭ-т83 - техногенный щебенистый грунт средней степени водонасыщения с включением опилок и древесины - 41б;

ИГС-т84 - техногенная глина тяжелая, с примесью органического вещества щебенистая твердая (включений 43.5%) с включением опилок и древесины - 8г;

ИГЭ-м16тв - суглинок легкий песчанистый твердомерзлый, нельдистый при оттаивании твердый - 5в;

ИГЭ-м16тг - суглинок легкий песчанистый твердомерзлый, нельдистый при оттаивании тугопластичный - 5в;

ИГЭ-м16тк - суглинок легкий песчанистый твердомерзлый, льдистый при оттаивании текучий - 5в;

ИГС-м17тк - суглинок легкий песчанистый, с примесью растительных остатков твердомерзлый, слабольдистый при оттаивании текучий - 5б;

ИГС-м64п - песок пылеватый твердомерзлый, слабольдистый при оттаивании плотный, водонасыщенный - 5в;

ИГЭ-м64с - песок средней крупности твердомерзлый, слабольдистый при оттаивании плотный, водонасыщенный - 5в;

ИГС-70 - глыбы песчаника очень прочного, очень плотного, непористого, неразмягчаемого слабовыветрелого - 10-29е.

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		10

Нормативные и расчетные показатели физико-механических свойств грунтов представлены в таблице 8.1 Технического отчета по результатам инженерно-геологических изысканий К7-Дукла-ИГИ-01.

4. Сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта

Распространение и глубина залегания подземных вод на рассматриваемой территории обусловлены: мощностью многолетней мерзлоты, геоструктурными особенностями, водопроницаемостью пород и превышением их над уровнем моря.

Рассматриваемая территория находится в зоне распространения сплошной многолетней мерзлоты, оказывающей влияние на условия питания, динамику и химизм подземных вод.

К подземным водам участка работ относятся порово-пластовые грунтовые воды, связанные с техногенными отложениями.

Грунтовые воды встречены на глубине 0,5 м – 4,7 м (абс. отм. 15.29-20.84 м). Воды безнапорные. Водовмещающие грунты представлены техногенными щебенистыми грунтами.

Воды надмерзлотные, содержатся в деятельном слое и залегают на многолетнемерзлых породах, которые являются для этих вод водоупорным ложем. Надмерзлотные воды в летний период являются безнапорными. Области питания и распространения их в этот период совпадают. Основными источниками питания вод деятельного слоя в летний период служат атмосферные осадки. В меньшей степени в питании надмерзлотных вод участвуют воды, образующиеся в результате таяния льдов и сильнольдистых грунтов.

В зимний период воды деятельного слоя промерзают. В процессе промерзания, безнапорные воды приобретают временный напор.

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
							11
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Надмерзлотные воды деятельного слоя выходят на поверхность обычно в виде нисходящих сезонных источников. Особенно большое количество таких источников появляется после дождей.

Режим подземных вод зависит от атмосферных осадков. Загрязнение подземных вод (химическое, тепловое, радиационное, биологическое) на застроенных территориях протекает особенно интенсивно при утечках из водопроводно-канализационных сетей, из коллекторов поверхностного стока.

По результатам химических анализов водных вытяжек из грунта, степень агрессивного воздействия грунта на бетонные и железобетонные конструкции (портландцемент) – неагрессивная (согласно СП 28.13330.2017, табл. В.1 и В.2, по содержанию сульфат-ионов и хлор-ионов).

Коррозионная агрессивность грунта по отношению к углеродистой стали по лабораторным данным (ГОСТ 9.602-2016) – по удельному электрическому сопротивлению от низкой до высокой; по плотности катодного тока: от низкой до средней.

5. Сведения о категории и классе линейного объекта

В соответствии с Техническим регламентом о безопасности зданий и сооружений, проектируемые газопроводы идентифицируются по следующим признакам:

1. Назначение газопроводов – транспортировка природного газа;
2. Принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности, которых влияют на их безопасность – нет;
3. Возможность опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция и эксплуатация здания или сооружения является при степени сейсмической опасности А, Б – 5 баллов;

4. Проектируемые газопроводы транспортируют потенциально опасное (взрывопожароопасное) вещество – газ природный, следовательно, относится к опасному производственному объекту;

5. По уровню пожарной опасности данный технологический процесс относится к технологическим процессам, в которых обращаются пожаровзрывоопасные вещества в количестве, меньшем порогового значения, указанного в ГОСТ Р 12.3.047-2012. По пожарной опасности строительные конструкции относятся по ГОСТ 30403 к классу К0 (не пожароопасные);

6. Наличие помещений, требующих постоянного присутствия людей, не требуется;

7. Уровень ответственности данного объекта в соответствии со ст. 4, п. 9 ФЗ-384 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» – нормальный.

Согласно техническому регламенту о безопасности сетей газораспределения и газопотребления, утвержденного постановлением Правительства РФ от 29.10.2010 № 870 объект проектирования идентифицирован как сеть газораспределения, транспортирующая газ по территории населенного пункта – с давлением, не превышающим 1,2 МПа.

Проектируемые газопроводы высокого давления ($P_y = 0,6$ МПа) относятся к опасным производственным объектам – согласно приложению 1 ФЗ № 116 п.1(в), к III классу опасности – согласно приложению 2 ФЗ № 116 (п 4.2).

В проектной документации в рамках реализации проекта «Строительство газопровода от котельной № 7 до котельной «Дукла» и газопоршневой электростанции мощностью 3 МВт» предусматривается строительство газопровода высокого давления 2 категории ($P = 0,6$ МПа).

6. Сведения о проектной мощности линейного объекта

Планируемые объемы транспортировки газа в соответствии с предоставленными исходными данными (Приложение В) для выполнения поверочного гидравлического расчета проектируемых сетей газораспределения приведены в таблице 5.

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		13

Таблица 5 – Объемы транспортировки газа

№ п/п	Наименование потребителя	Максимально-часовой расход G, м³/час
1	Котельная «Дукла»	5200
2	Газопоршневая электростанция	1500
Общий объем потребления природного газа		6700

7. Показатели и характеристики технологического оборудования и устройств линейного объекта (в том числе надежность, устойчивость, экономичность, возможность автоматического регулирования, минимальность выбросов (сбросов) загрязняющих веществ, компактность, использование новейших технологий)

7.1 Характеристика трассы линейного объекта, района его строительства

В административном отношении проектируемый газопровод расположен в Красноярском крае, муниципальное образование город Дудинка.

Трасса проектируемого газопровода проходит от точки подключения на территории котельной № 7 по кратчайшему маршруту параллельно действующему газопроводу до котельной «Дукла» и газопоршневой электростанции мощностью 3 МВт.

Участок работ представляет собой населенный пункт, застроенный зданиями и сооружениями, строениями бытового и технологического назначения с сетью подземных и наземных коммуникаций и огорожена бетонным ограждением. В пределах участка рельеф относительно ровный, спланированный. Техногенные нагрузки на территории проведения работ представлены промышленной застройкой, автомобильными дорогами, коридорами коммуникаций.

Согласно техническим условиям на технологическое присоединение к сетям газоснабжения ПТЭС АО «НТЭК» от 26.07.2024 г. (Приложение В):

– начальная точка подключения: задвижка №Г-2 на территории котельной № 7, смонтированная на штуцере, вваренном в газопровод котельной №7 диаметром $\varnothing 325 \times 8$ мм;

– конечные точки: 1) задвижка №Г-1Д Ду219 на территории котельной «Дукла», смонтированная в камере переключения; 2) задвижка №КШм-1 Ду 50 на технологической эстакаде на территории котельной «Дукла».

7.2 Основные характеристики трассы газопровода

В настоящем проекте с учетом требований нормативных документов предусмотрена:

- надежность и бесперебойность газоснабжения;
- экономичность сооружений и оборудования.

В качестве топлива предусматривается газ горючий природный промышленного назначения соответствующий ГОСТ 5542-2014, транспортируемый по системе газопроводов (Паспорт качества газа – Приложение Г).

Данным проектом предусматривается ряд мероприятий, обеспечивающих надежность линейных объектов:

- выполнение требований промышленной безопасности, а также норм в области защиты населения и территории объекта газового хозяйства от чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей природной среды, экологической безопасности, пожарной безопасности, охраны труда, строительства, а также требований действующих норм, правил и государственных стандартов;

- применяемые в проектной документации материалы и газовое оборудование сертифицированы и соответствуют требованиям промышленной безопасности и требованиям нормативных документов по стандартизации на оборудование, технические устройства, трубы и детали для опасных производственных объектов;

- вдоль трасс наружных газопроводов устанавливается охранная зона, на вечномерзлых грунтах независимо от материала труб - в виде территории,

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
							15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

ограниченной условными линиями, проходящими на расстоянии 10 метров с каждой стороны газопровода.

Срок эксплуатации проектируемого линейного объекта в соответствии с настоящей проектной документации устанавливается 40 лет.

Расчет диаметров газопровода проведен в соответствии с СП 42-101-2003 и выполнен в программном комплексе «Гидросистема». Запись в Едином реестре российских программ для ЭВМ и БД № 2002610089 от 25.01.2002 г. произведена на основании приказа Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 09.02.2017 г. №51. Программный комплекс имеет сертификат соответствия Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № РОСС RU.HB61.H31823 (Приложение П).

Расчётные диаметры газопровода определены исходя из условия обеспечения бесперебойного газоснабжения всех потребителей в часы максимального потребления газа.

В ходе проведения гидравлического расчёта были рассмотрены три диаметра проектируемого газопровода $\varnothing 108 \times 6$, $\varnothing 159 \times 7$ и $\varnothing 219 \times 7$. Расчёт показал:

- 1) Для первого варианта ($\varnothing 108 \times 6$ мм) - требуемая пропускная способность не обеспечивается.
- 2) Для второго варианта ($\varnothing 159 \times 7$ мм) – значительные потери давления 0,1 МПа, а также скорость газа в трубопроводе близка к максимально допустимой ($V_{\max} = 25$ м/с согласно СП 42-101-2003 (п. 3.38).

На основании вышеизложенного выбран диаметр газопровода $\varnothing 219 \times 7$ мм. Результаты гидравлического расчета представлены в Приложении А.

Способ прокладки принят надземный на опорах по причине наличия многолетнемерзлых грунтов и криогенных процессов в данном регионе.

Проектируемый трубопровод прокладывается надземно на опорах и отдельных эстакадах на переходах через автомобильные и железные пути. В отдельных случаях пересечения газопровода с автодорогами,

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		16

технологическими проездами и железнодорожными путями выполнена в виде П-образных компенсаторов.

Высоту от уровня земли до низа труб (эстакады), в проектной документации прокладываемых на опорах, принята:

- в непроезжей части территории – не менее 2 м до нижней образующей трубы (в соответствии с п. 13 п.п. 5 Технического задания);
- в местах прохода людей – не менее 2,2 м;
- в местах пересечения с автодорогами и технологическими проездами (от верха покрытия проезжей части) – не менее 5 м;
- в местах пересечения с автодорогой, находящейся на балансе «Заполярного транспортного филиала» ПАО «ГМК «Норильский никель» – не менее 9 м;
- в местах пересечения проектируемого газопровода железнодорожными путями (от головки рельса) – не менее 7 м.

Расстояние между подвижными опорами для труб Ø219x7,0 мм приняты на основании расчета не более 6,0 м. В исключительном случае предусмотрено увеличение шага опор до 10,0 м в местах П-образных переходов.

Расстояние между неподвижными опорами для газопровода Ø219x7,0 мм принято не более 100,0 м.

Для снижения напряжений от температурных воздействий профиль прокладки проектируемых трубопроводов принят самокомпенсирующимся, т. е. повороты в вертикальной и горизонтальной плоскостях по трассе используются как компенсаторы от воздействия продольных перемещений. На протяженных прямолинейных участках предусмотрены П-образные компенсаторы.

Опоры, в зависимости от степени свободы движения по траверсам, классифицированы как свободно-подвижные, продольно-подвижные, неподвижная.

Свободно-подвижные опоры укладываются на траверсы без закрепления. Степень свободы для продольно-подвижных опор ограничивается приваркой

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		17

ограждающих бортиков из металлопрофиля к траверсам с выдержкой зазора между скобой опоры и бортиками по 10 мм с каждой стороны. Неподвижные опоры имеют жесткое закрепление, выполненное приваркой скобы опоры к траверсе несущей конструкции.

Трубопровод жестко притягивается к ригелям с помощью хомутовых опор. Циклическое движение трубопровода от изменения температуры окружающей среды осуществляется по плоскости опорной траверсы и нижней образующей опоры (скобы).

Для электроизоляции трубопроводов от блуждающих токов в контакте трубопровода с опорами предусмотрено использование диэлектрических прокладок, которые входят в комплект поставки опор по ТУ 25.11.22-050-96950580-2018.

Замыкания плети газопровода производить при температуре окружающего воздуха плюс 10 °С до минус 20 °С.

Таблица 6 – Характеристика трассы линейного объекта

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Значение показателей	
1	Категория газопровода	—	2	
2	Рабочее давление	МПа	0,6	
3	Установленный объём потребления природного газа	м³/ч	6 700,0	
4	Общая протяжённость газопровода ø219х7 мм (1 участок)	м	811,67*	883,83**
5	Общая протяжённость газопровода ø219х7 мм (2 участок)	м	28,18*	28,18**
6	Запорная арматура:			
6.1	Кран шаровый DN 200	шт.	2	
7	Продувочная свеча с отбором газа DN 50	шт.	2	
8	Пролётная конструкция (ферма) под газопроводы			
8.1	- 42,0 м	шт.	1	
8.2	- 21 м	шт.	1	

8.3	- 18 м	шт.	2
Примечание: * – Протяжённость проектируемого газопровода указана в плане без учёта вертикальных участков. ** – Протяжённость проектируемого газопровода указана с учётом вертикальных, горизонтальных, наклонных участков.			

В проектной документации предусматривается строительство надземного газопровода высокого давления из стальных бесшовных горячедеформированных труб по ТУ 1319-037-00186654-2015, категории С, класс прочности K52, с минимальной температурой эксплуатации минус 60 °С (КСV – 29,4 Дж/см², температура испытания минус 60 °С, КСУ – 29,4 Дж/см², температура испытания минус 60 °С), точность повышенная, с заводским антикоррозионным эпоксидным двухкомпонентным покрытием из семейства PRIM PLATINA фирмы ООО «ПК «Техпромсинтез» по ТУ 20.30.12-110-53945212-2018. Цвет окраски RAL 1021.

Проектной документацией предусмотрена защита надземных трубопроводов и их фасонных частей от коррозии – антикоррозионным покрытием фирмы ООО «ПК «Техпромсинтез», нанесенным в заводских условиях по ТУ 20.30.12-110-53945212-2018.

Надземные трубопроводы подлежат противокоррозионной защите на основе эпоксидного двухкомпонентного тиксотропного материала из семейства PRIM PLATINA, который обладает повышенной хим-, водо-, износо-, атмосферостойкостью. Толщина готового покрытия 180-200 мкм. Температурный режим эксплуатации покрытий на основе материала PRIM PLATINA Multicoat ZT (ПРИМ ПЛАТИНА Норд) от –60 °С до +120 °С.

Покрытие на основе материала PRIM PLATINA Multicoat ZT (ПРИМ ПЛАТИНА Норд) обеспечивает защиту от коррозии металлических, бетонных и железобетонных поверхностей на срок до 26 лет.

Кран шаровой DN 200 PN 16 MB 39183-200-25 цельносварной корпус, под приварку с переходными кольцами 250 мм, надземной установки,

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		19

управление ручное (редуктор), климатическое исполнение ХЛ1 (от минус 60 °С до плюс 40 °С), класс герметичности А по ГОСТ Р 9544-2015. Изготовление по ТУ 26-07-1466-92. Завод изготовитель – ОАО «ВОЛГОГРАДНЕФТЕМАШ», г. Волгоград. Редуктор завод-изготовителя ООО «Механик», г. Ижевск.

Продувочная свеча с отбором газа условным диаметром DN 50 мм, на условное давление PN 1,6 МПа, с тремя кранами шаровыми DN 50 мм, с одним отбором DN 15 мм, общей высотой 4500 мм, климатического исполнения ХЛ1.

На всех узлах запорной арматуры предусмотрен местный контроль давления до и после запорной арматуры посредством установки манометров МП4-У-УХЛ1-1,6МПа-1,5-IP53-П ТУ 25-02.180335-84. Завод изготовитель – ОАО «Манотомь», г. Томск.

Технические устройства, применяемые на опасном производственном объекте, согласно Федеральному закону №116-ФЗ (ст. 7) соответствуют требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011) и технического регламента Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011).

При изготовлении предусмотренного проектом оборудования и запорной арматуры должно быть обеспечено их соответствие требованиям конструкторской документации, технического регламента Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» и технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011).

Подтверждение соответствия оборудования для работы во взрывоопасных средах требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» носит обязательный характер и осуществляется в форме сертификации.

Подтверждение соответствия запорной арматуры требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» осуществляется в форме декларирования соответствия.

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		20

Установка арматуры предусмотрена надземно в ограждениях. Калитки ограждения закрываются на замок. Для удобства обслуживания запорной арматуры проектом предусмотрены металлические площадки.

Продувочные свечи, предусмотренные на надземных участках газопроводов до и после отключающих устройств оснащенные запорной арматурой и заглушками, используются в процессе строительства газопровода для продувки воздухом, установки манометров для замера давления на герметичность построенных сетей, а также для стравливания воздушной среды при заполнении газопровода горючим газом при вводе объекта в эксплуатацию или при ремонте сетей после выполнения аварийных работ.

В узле №1 предусмотрены следующие типы отключающих устройств:

- Кран шаровой DN 200 PN 16 MB 39183-200-25 цельносварной корпус, под приварку с переходными кольцами 250 мм, надземной установки, управление ручное (редуктор), климатическое исполнение ХЛ1 (от минус 60 °С до плюс 40 °С), класс герметичности А по ГОСТ Р 9544-2015. Изготовление по ТУ 26-07-1466-92. Завод изготовитель – ОАО «ВОЛГОГРАДНЕФТЕМАШ», г. Волгоград, в количестве – 1 шт.

- кран шаровой DN 50 PN 16 КШ050-01.00.00-01 цельносварной корпус, надземной установки, управление ручное (редуктор), климатическое исполнение ХЛ1 (от минус 60 °С до плюс 40 °С), класс герметичности А по ГОСТ Р 9544-2015. Изготовление по ТУ 26-07-1466-92. Завод изготовитель – ОАО «ВОЛГОГРАДНЕФТЕМАШ», г. Волгоград, в количестве – 3 шт.

В узле №2 предусмотрены следующие типы отключающих устройств:

- Кран шаровой DN 200 PN 16 MB 39183-200-25 цельносварной корпус, под приварку с переходными кольцами 250 мм, надземной установки, управление ручное (редуктор), климатическое исполнение ХЛ1 (от минус 60 °С до плюс 40 °С), класс герметичности А по ГОСТ Р 9544-2015. Изготовление по ТУ 26-07-1466-92. Завод изготовитель – ОАО «ВОЛГОГРАДНЕФТЕМАШ», г. Волгоград, в количестве – 1 шт.

- кран шаровой DN 50 PN 16 КШ050-01.00.00-01 цельносварной корпус, надземной установки, управление ручное (редуктор), климатическое

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		21

исполнение ХЛ1 (от минус 60 °С до плюс 40 °С), класс герметичности А по ГОСТ Р 9544-2015. Изготовление по ТУ 26-07-1466-92. Завод изготовитель – ОАО «ВОЛГОГРАДНЕФТЕМАШ», г. Волгоград, в количестве – 3 шт.

Установка продувочных свечей на газопроводе в проектной документации предусматривается из труб стальных бесшовных условным диаметром DN 50 мм, с тремя кранами шаровыми DN 50 мм на условное давление PN 1,6 МПа, с одним отбором DN 15 мм, общей высотой 4500 мм, климатического исполнения ХЛ1.

На всех узлах запорной арматуры предусмотрен местный контроль давления до и после запорной арматуры посредством установки манометров МП4-У-УХЛ1-1,6МПа-1,5-IP53-П ТУ 25-02.180335-84. Завод изготовитель – ОАО «Манотомь», г. Томск.

Проектом предусматривается установка опознавательных знаков вдоль оси газопровода, установленных в точке подключения, на углах поворота трассы, в местах ответвления трассы, установки арматуры и сооружений, принадлежащих газопроводу, и в конце трассы проектируемых газопроводов.

7.3 Выбор труб и соединительных деталей

Учитывая высокую ответственность трубопроводов, степень экологической уязвимости данного района, для повышения надежности и снижения аварийности в процессе эксплуатации в проектной документации приняты стальные трубы повышенной эксплуатационной надежности и хладостойкости.

При поставке труб и соединительных деталей трубопровода, продукция должна иметь документацию, подтверждающую соответствие требованиям промышленной безопасности используемого технологического оборудования и технических устройств.

Для строительства надземного газопровода проектом предусмотрены **труба стальная электросварная прямошовная по ГОСТ 20295-85**, класс прочности K52, минимальная температура стенки трубы при эксплуатации минус 60 °С, (KCV – 29,4 Дж/см², температура испытания минус 60 °С, KCU –

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		22

29,4 Дж/см²), точность повышенная, с заводским антикоррозионным эпоксидным двухкомпонентным покрытием из семейства PRIM PLATINA фирмы ООО «ПК «Техпромсинтез» по ТУ 20.30.12-110-53945212-2018. Цвет окраски RAL 1021 диаметром Ø219х7,0 мм.

Длина поставляемых изготовителем труб находится в пределах 8,0 – 12,0 м (уточняется при заказе).

Стальные приварные бесшовные детали газопровода диаметром Ø219 мм изготовить: - по ГОСТ 17375-2001 «Отводы крутоизогнутые», ГОСТ 17376-2001 «Тройники», ГОСТ 17378-2001 «Переходы», ГОСТ 17379-2001 «Заглушки эллиптические».

Все соединительные детали трубопровода приняты на рабочее давление до 0,6 МПа при коэффициенте условий работы 0,6 хладостойкого исполнения по ТУ 3600-010-88626180-2012 из сталей, аналогичных материалу труб.

Заводы-изготовители трубной продукции АО «ЧТПЗ» г. Челябинск и соединительных деталей ООО «ОЗЗА» г. Омск.

Для сварки труб и деталей с диаметром трубопровода менее Ø530 мм применяются электроды типа Э-50А ГОСТ 9467-75 «Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей».

7.4 Мероприятия по обеспечению безопасного функционирования газопровода

Для проектируемых распределительных газопроводов устанавливается охранная зона в соответствии с Правилами охраны газораспределительных сетей (утв. Постановлением Правительства РФ от 20 ноября 2000 г. N 878):

- вдоль трасс наружных газопроводов на вечномёрзлых грунтах независимо от материала труб - в виде территории, ограниченной условными линиями, проходящими на расстоянии 10 метров с каждой стороны газопровода.

На земельные участки, входящие в охранные зоны газораспределительных сетей, в целях предупреждения их повреждения или

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		23

нарушения условий их нормальной эксплуатации налагаются ограничения (обременения), которыми запрещается:

а) строить объекты жилищно-гражданского и производственного назначения;

б) сносить и реконструировать мосты, коллекторы, автомобильные и железные дороги с расположенными на них газораспределительными сетями без предварительного выноса этих газопроводов по согласованию с эксплуатационными организациями;

в) разрушать берегоукрепительные сооружения, водопропускные устройства, земляные и иные сооружения, предохраняющие газораспределительные сети от разрушений;

г) перемещать, повреждать, засыпать и уничтожать опознавательные знаки, контрольно-измерительные пункты и другие устройства газораспределительных сетей;

д) устраивать свалки и склады, разливать растворы кислот, солей, щелочей и других химически активных веществ;

е) огораживать и перегораживать охранные зоны, препятствовать доступу персонала эксплуатационных организаций к газораспределительным сетям, проведению обслуживания и устранению повреждений газораспределительных сетей;

ж) разводить огонь и размещать источники огня;

з) рыть погреба, копать и обрабатывать почву сельскохозяйственными и мелиоративными орудиями и механизмами на глубину более 0,3 метра;

и) открывать калитки и двери газорегуляторных пунктов, станций катодной и дренажной защиты, люки подземных колодцев, включать или отключать электроснабжение средств связи, освещения и систем телемеханики;

к) набрасывать, приставлять и привязывать к опорам и надземным газопроводам, ограждениям и зданиям газораспределительных сетей посторонние предметы, лестницы, влезать на них;

л) самовольно подключаться к газораспределительным сетям.

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
							24
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

С целью повышения качества строительства и обеспечения эксплуатационной надежности на всех этапах должен выполняться входной, операционный и приемочный контроль.

При входном контроле проверяется соответствие всех поступающих материалов стандартам.

Проверка труб, деталей и узлов трубопровода, запорной арматуры производится организацией-получателем или специализированной службой входного контроля в присутствии представителя организации-получателя в процессе получения указанной продукции от заводов-изготовителей и других поставщиков по месту разгрузки продукции с транспортных средств или после транспортировки ее от места разгрузки до площадки складирования. Освидетельствование и отбраковку осуществляет специальная комиссия Заказчика.

Каждая партия труб должна иметь сертификат завода-изготовителя, в котором указывается номер заказа, технические условия или национальный стандарт, по которому изготовлены трубы, размер труб и их количество в партии, результаты гидравлических и механических испытаний.

Все детали, узлы трубопровода и элементы запорной арматуры должны иметь технические паспорта.

Трубная продукция и соединительные детали по качеству и техническим характеристикам должны отвечать требованиям нормативных документов, заложенных в проекте.

Результаты всех видов контроля фиксируются в журналах производства работ.

Перед сваркой трубопроводов необходим визуальный контроль поверхности труб, деталей трубопровода. Обнаруженные дефекты должны быть устранены.

К сварочно-монтажным работам при строительстве трубопроводов допускаются рабочие и ИТР, имеющие специальную подготовку и обученные безопасным методам производства работ, а также сдавшие экзамены

в соответствии с «Правилами аттестации сварщиков» и имеющие удостоверения установленной формы.

В процессе производства монтажных работ выполняется пооперационный контроль качества сварки трубопроводов.

Контроль стыков стальных газопроводов проводят радиографическим – по ГОСТ 7512-82 или ультразвуковым - по ГОСТ 55724-2013 методами.

После окончания строительства до сдачи в эксплуатацию газопроводы подвергнуть тщательной внутренней очистке (продувке), провести контроль качества сварных соединений и испытать на герметичность в соответствии с требованиями СП 62.13330.2011* актуализированная редакция СНиП 42-01-2002 «Газораспределительные системы» и постановления №870 «Технический регламент о безопасности сетей газораспределения и газопотребления».

До начала продувки и испытания должны быть выполнены все строительно-монтажные работы. Газопровод должен быть полностью сварен (стыки прошли контроль).

Контроль качества сварных соединений включает:

- внешний осмотр сварных соединений после очистки их от шлака и окалины, брызг материала труб и электродов, и загрязнений;
- неразрушающий контроль радиографическим или ультразвуковым методом.

Продувкой и испытанием газопровода руководит специальная комиссия, назначенная вышестоящей организацией.

После окончания строительства в трубах может остаться вода, песок, земля, механические загрязнения в виде окалины, сварочного шлака и ржавчины, элементов полиэтиленовых труб. Поэтому еще в процессе строительства нужно тщательно проверять и очищать внутреннюю полость труб от посторонних предметов, а при прекращении прокладки труб (конец рабочего дня, переход на другой участок) глушить концы труб инвентарными заглушками.

Перед началом испытаний разработать ППР и согласовать с эксплуатирующей организацией.

Испытания газопроводов после их монтажа должна проводить строительно-монтажная организация в присутствии представителей технадзора, Заказчика и эксплуатирующей организации.

Надземные газопроводы до начала испытаний после их заполнения воздухом рекомендуется выдерживать под испытательным давлением в течение времени, необходимого для выравнивания температуры воздуха внутри газопроводов с температурой окружающего воздуха, но не менее 1 ч.

Результаты испытаний оформляются актом и записью в строительном паспорте.

Проектом предусмотрен 100% визуальный и измерительный контроль всех сварных стыков, выполненных при строительстве газопровода, а также, учитывая ответственность проектируемого газопровода, 100% контроль сварных соединений радиографическим методом для всех стыков независимо от места прокладки.

Результаты испытания на герметичность считают положительными, если в течение испытания давление в газопроводе не меняется, то есть не фиксируется видимое падение давления манометром класса точности 0,15.

В соответствии с рекомендациями, указанными в таблице 37 СП 42-101-2003 для проведения испытаний газопровод разделяют на участки длиной не более 1 км при использовании манометра класса точности 0,15.

Испытания проектируемого газопровода должны выполняться в соответствии с проектом производства работ.

Контроль за строительством и приемку выполненных работ провести согласно СП 62.13330.2011* актуализированная редакция СНиП 42-01-2002 «Газораспределительные системы», СП 42-102-2004 «Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб» и постановления №870 «Технический регламент о безопасности сетей газораспределения и газопотребления».

7.5 Очистка полости и испытания газопровода

Очистку полости сжатым воздухом и испытание его на герметичность выполнить согласно СП 62.13330.2011, СП 42-101-2003.

Перед испытанием на герметичность внутренняя полость газопровода должна быть очищена в соответствии с проектом производства работ.

Испытание стальных надземных газопроводов на герметичность воздухом производится после сварки, установки арматуры, оборудования, контрольно-измерительных приборов, укладки и крепления газопровода на опорах.

Значения испытательного давления составляет 0,75 МПа, а время выдержки под давлением – 1 час.

Для проведения испытания газопровод разделяют на участки длиной, не более указанной в таблицах №№ 27-37 СП 42-101-2003, ограниченные арматурой или заглушками. Арматура может быть использована в качестве ограничительного элемента, т.к. она рассчитана на испытательное давление и имеет герметичность не ниже класса "А" по ГОСТ 9544-2015.

Рекомендуемая максимальная длина испытываемого надземного газопровода при номинальном диаметре 200 мм – не более 1,0 км.

При испытаниях использовать манометры класса точности 0,15.

Надземные газопроводы до начала испытаний после их заполнения воздухом рекомендуется выдерживать под испытательным давлением в течение времени, необходимого для выравнивания температуры воздуха внутри газопроводов с температурой окружающего воздуха, но не менее 1 ч.

Испытания газопроводов должна проводить строительная организация в присутствии представителя эксплуатационной организации.

Перед началом испытаний разработать ППР и согласовать с эксплуатирующей организацией.

Вид испытания, продолжительность его и результаты оформляются актом за подписью заказчика, подрядчика и представителя эксплуатирующей организации.

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		28

Результаты испытаний оформляют записью в строительном паспорте.

7.6 Мероприятия по защите трубопровода от коррозии

Проектной документацией предусмотрена защита надземных трубопроводов и их фасонных частей от коррозии - антикоррозионным покрытием фирмы ООО «ПК «Техпромсинтез» нанесенным в заводских условиях по ТУ 20.30.12-110-53945212-2018.

Надземные трубопроводы без теплоизоляции подлежат противокоррозионной защите на основе эпоксидного двухкомпонентного тиксотропного материала из семейства PRIM PLATINA, который обладает повышенной хим-, водо-, износо-, атмосферостойкостью. Толщина готового покрытия 180-200 мкм. Температурный режим эксплуатации покрытий на основе материала PRIM PLATINA Multicoat ZT (ПРИМ ПЛАТИНА Норд) от минус 60 °С до плюс 120 °С. Покрытие на основе материала PRIM PLATINA Multicoat ZT (ПРИМ ПЛАТИНА Норд) обеспечивает защиту от коррозии металлических, бетонных и железобетонных поверхностей на срок до 26 лет.

Изоляция стыков надземных газопроводов от коррозии проектной документацией предусмотрена антикоррозионным покрытием фирмы ООО «ПК «Техпромсинтез» нанесенным в полевых условиях по ТУ 20.30.12-110- 53945212-2018 при условии нанесения при температуре наружного воздуха от минус 15 °С.

7.7 Молниезащита крановых узлов и заземление

Проектной документацией сооружение молниеотводов на крановых узлах не предусмотрено.

В соответствии с требованиями п.2.6 РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений» не требуется включать в зону защиты молниеотводов пространство над обрезом труб: при выбросе газов невзрывоопасной концентрации; для предохранительных и аварийных клапанов, выброс газов взрывоопасной концентрации из которых осуществляется только в аварийных случаях.

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
							29
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Продувочные свечи, предусмотренные на надземных участках газопроводов до и после отключающих устройств оснащенные запорной арматурой и заглушками, используются в процессе строительства газопровода для продувки воздухом, установки манометров для замера давления на герметичность построенных сетей, а также для стравливания воздушной среды при заполнении газопровода горючим газом при вводе объекта в эксплуатацию или при ремонте сетей после выполнения аварийных работ.

Продувочный штуцер не является газоотводными и дыхательными трубками, и могут быть открыты только в присутствии инженеров технической эксплуатации в благоприятных период времени в соответствии с правилами Охранной труда и техникой безопасности в газовом хозяйстве при проведении газоопасных работ.

В соответствии с РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений» для защиты от вторичных проявлений молнии должны быть предусмотрены следующие мероприятия:

б) внутри зданий и сооружений между трубопроводами и другими протяженными металлическими конструкциями в местах их взаимного сближения на расстояние менее 10 см через каждые 20 м следует приваривать или припаивать перемычки из стальной проволоки диаметром не менее 5 мм или стальной ленты сечением не менее 24 мм², для кабелей с металлическими оболочками или броней перемычки должны выполняться из гибкого медного проводника в соответствии с указаниями СП 76.13330.2016;

в) в соединениях элементов трубопроводов или других протяженных металлических предметов должны быть обеспечены переходные сопротивления не более 0,03 Ом на каждый контакт. При невозможности обеспечения контакта с указанным переходным сопротивлением с помощью болтовых соединений необходимо устройство стальных перемычек, размеры которых указаны в подпункте «б».

Защита от заноса высокого потенциала по внешним наземным (надземным) металлическим коммуникациям должна осуществляться путем их заземления на вводе в здание или сооружение и на двух ближайших к этому

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		30

вводу опорах коммуникации. В качестве заземлителей следует использовать железобетонные фундаменты здания или сооружения и каждой из опор, а при невозможности такого использования (см. п. 1.8) - искусственные заземлители, согласно п. 2.2г.

Проектом предусмотрено заземление газопровода и шаровых кранов, эстакад и защитных конструкций от падения провода и заземление крайней опоры надземного газопровода на пересечениях с ВЛ всех напряжений. Заземляющее устройство выполняется из вертикальных электродов (сталь круглая диаметром 18 мм длиной 3 м) и горизонтальных заземлителей (полоса стальная 5х40 мм оцинкованная). Стальная полоса прокладывается в траншее на глубине 0,7 м на расстоянии не менее 1 м от защищаемых объектов.

7.8 Техническое диагностирование газопровода

Техническое диагностирование газопроводов должно проводиться в соответствии с методикой, утвержденной уполномоченным федеральным органом исполнительной власти в области промышленной безопасности. При проведении технического диагностирования могут быть использованы данные технического обследования газопровода, проведенного не позднее, чем год назад.

В соответствии с требованиями п. 6.2.11 ГОСТ 34741-2021 «Системы газораспределительные. Требования к эксплуатации сетей газораспределения природного газа (Издание с Поправками)» периодичность проведения оценки технического состояния газопроводов устанавливает газораспределительная или эксплуатационная организация самостоятельно, но не реже 1 раза в 10 лет - для стальных надземных газопроводов. Первую плановую оценку технического состояния стальных надземных газопроводов проводят через 40 лет после ввода их в эксплуатацию.

Оценка технического состояния стальных газопроводов должна проводиться в соответствии с методикой, утвержденной в установленном порядке, и содержать оценку технического состояния с расчетом величины риска и принятием решения о его допустимости.

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		31

8. Проектные решения по пересечению газопроводом естественных и искусственных преград

Проектируемые газопроводы на своем пути имеют пересечение с автомобильными дорогами, технологическими проездами и коммуникациями, железнодорожными путями.

Минимальные расстояния по горизонтали от газопровода до зданий и сооружений, других инженерных коммуникаций, в проектной документации приняты в соответствии с требованиями:

- СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*;
- СП 62.13330.2011* Газораспределительные системы. Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002;
- «Правил устройства электроустановок» ПУЭ издание 7-е.
- Технические условия на пересечение проектируемого газопровода с автомобильной дорогой, находящейся на балансе ЗТФ ПАО «ГМК «Норильский никель» от 24.10.2024 г. (Приложение О).

Работы по строительству газопроводов в местах пересечений с надземными и подземными инженерными коммуникациями производить только на основании письменных разрешений организаций, осуществляющих эксплуатацию данных коммуникаций, в присутствии их представителей.

8.1 Пересечения газопровода с железной дорогой

Трасса проектируемого участка газопровода пересекает существующий железнодорожный путь под углом 75°.

Пересечение газопроводом железнодорожной пути предусмотрено надземным.

Высота прокладки трубопровода над дорогами в соответствии с ГОСТ 9238-2022 принята не менее 7,0 м от поверхности головок рельса до низа строительной конструкции.

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		32

На участке параллельного следования с железной дорогой расстояние от проектируемого газопровода до подошвы насыпи железной дороги согласно СП 62.13330.2011* принято не менее 7,8 м.

Ведомость пересечений газопровода с железнодорожными путями приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Ведомость пересечений газопровода с железнодорожными путями

№ п/п	Наименование и назначение пересекаемого линейного объекта	Привязка точки (оси) пересечения к начальной точке	Способ пересечения, сведения о владельце обслуживающей организации)
1	Железнодорожный путь (тип покрытия – щебень, ширина рельсового полотна - 1,5 м, ширина земляного полотна - 1,5 м, ширина основания насыпи - 1,5 м)	ПК0+72.89	Надземно на 42,5 м пролетной конструкции ПТЭС АО «НТЭК»

Пересечение проектируемого газопровода с железнодорожными путями согласовано с собственником железнодорожных путей (Приложение Л).

8.2 Пересечения газопровода с автомобильными дорогами

Трасса проектируемого участка газопровода пересекает автомобильные дороги и технологические проезды.

Угол пересечения проектируемых газопроводов с автомобильными дорогами выполнен под углом, приближенным к 90°, но не менее 60°.

Пересечения газопроводом автомобильных дорог, технологических проездов, а также грунтовых дорог предусмотрены в виде П-образных компенсаторов на опорах с максимальной величиной пролета между опорами 10 м для труб диаметром 219 мм с толщиной стенки 7 мм, либо с устройством эстакад при отсутствии возможности установки опор на этом расстоянии.

Высота прокладки трубопровода над автомобильными дорогами и технологическими проездами принята не менее 5,0 м от поверхности дорожного полотна до низа строительной конструкции эстакады или низа газопровода.

Высота прокладки газопровода в местах пересечения с автодорогой, находящейся на балансе «Заполярного транспортного филиала» ПАО «ГМК «Норильский никель», принята не менее 9,0 м от поверхности дорожного полотна до низа строительной конструкции эстакады или низа газопровода.

Установка опор под газопровод на переходе через автомобильные дороги предусматривается не ближе 1,5 м от подошвы насыпи. Уменьшение расстояния до газопровода или до его опоры в стесненных условиях на отдельных участках трассы в проектной документации предусматривается с учетом компенсирующих мероприятий (при помощи защитных ограждений). Ведомость пересечений газопровода с автомобильными дорогами и технологическими проездами приведена в таблице 8.

Таблица 8 - Ведомость пересечений газопровода с автомобильными дорогами и технологическими проездами

№ п/п	Наименование и назначение пересекаемого линейного объекта	Привязка точки (оси) пересечения к начальной точке	Способ пересечения, сведения о владельце обслуживающей организации)
1	Автомобильная дорога ул. Окружная (тип покрытия – асфальт, ширина проезжей части – 8,15 м)	ПК0+89.47	Надземно на 42,5 м пролетной конструкции «Заполярный транспортный филиал» ПАО «ГМК «Норильский никель»
2	Технологический проезд (тип покрытия – плиты дорожные, ширина проезжей части – 5,9 м)	ПК2+59.16	Надземно в виде компенсатора
3	Автомобильная дорога ул. Окружная (тип покрытия – асфальт, ширина проезжей части – 8,12 м)	ПК2+86.12	Надземно на 18 м пролетной конструкции «Заполярный транспортный филиал» ПАО «ГМК «Норильский никель»
4	Технологический проезд (тип покрытия – асфальт, ширина проезжей части – 15,5 м)	ПК4+19.20	Надземно на 21 м пролетной конструкции
5	Автомобильная дорога ул. Окружная (тип покрытия – асфальт, ширина проезжей части – 8,16 м)	ПК7+61.31	Надземно на 18 м пролетной конструкции «Заполярный транспортный филиал» ПАО «ГМК «Норильский никель»

№ п/п	Наименование и назначение пересекаемого линейного объекта	Привязка точки (оси) пересечения к начальной точке	Способ пересечения, сведения о владельце обслуживающей организации)
6	Автомобильная дорога (тип покрытия – щебень, ширина проезжей части – 4,7 м)	ПК7+84.64	Надземно в виде компенсатора

Пересечение проектируемого газопровода с автомобильной дорогой согласовано с собственником автомобильной дороги (Приложение Д-3).

8.3 Пересечения газопровода с коммуникациями

Ведомость пересечений газопровода с инженерными коммуникациями приведена в таблице 9.

Пересечение проектируемого газопровода с коммуникациями согласовано с собственниками коммуникаций (Приложение И-Н).

Таблица 9 – Ведомость пересечений газопровода с инженерными коммуникациями

№ п/п	Наименование коммуникации	Владелец, адрес	Место пересечения ПК
1	Эстакада	ПТЭС АО «НТЭК» г. Дудинка, ул. Морозова, д. 3	0+00,00 – 0+03,34
2	Водопровод	ПТЭС АО «НТЭК» г. Дудинка, ул. Морозова, д. 3	0+04,05
3	Трубопровод	ПТЭС АО «НТЭК» г. Дудинка, ул. Морозова, д. 3	0+07,32
4	Эстакада	ПТЭС АО «НТЭК» г. Дудинка, ул. Морозова, д. 3	0+21,27 – 0+21,85
5	Эстакада	ПТЭС АО «НТЭК» г. Дудинка, ул. Морозова, д. 3	0+47,39 – 0+49,47
6	Эстакада	ПТЭС АО «НТЭК» г. Дудинка, ул. Морозова, д. 3	0+50,11 – 0+52,73
7	Газопровод	ПТЭС АО «НТЭК» г. Дудинка, ул. Морозова, д. 3	0+97,54
8	Водопровод ПЖ	ПТЭС АО «НТЭК» г. Дудинка, ул. Морозова, д. 3	0+98,17
9	Водопровод ПЖ	ПТЭС АО «НТЭК» г. Дудинка, ул. Морозова, д. 3	1+39,57
10	Водопровод ПЖ	ПТЭС АО «НТЭК» г. Дудинка, ул. Морозова, д. 3	1+39,90
11	Эстакада	ПТЭС АО «НТЭК» г. Дудинка, ул. Морозова, д. 3	0+84,12 – 1+86,24
12	Водопровод ПЖ	ПТЭС АО «НТЭК» г. Дудинка, ул. Морозова, д. 3	2+76,00

№ п/п	Наименование коммуникации	Владелец, адрес	Место пересечения ПК
13	Газопровод	ПТЭС АО «НТЭК» г. Дудинка, ул. Морозова, д. 3	2+76,80
14	Водопровод	ПТЭС АО «НТЭК» г. Дудинка, ул. Морозова, д. 3	4+28,52
15	Канализация	ПТЭС АО «НТЭК» г. Дудинка, ул. Морозова, д. 3	4+60,95
16	Эстакада	ПТЭС АО «НТЭК» г. Дудинка, ул. Морозова, д. 3	7+34,58 – 7+38,34
17	Эстакада	ПТЭС АО «НТЭК» г. Дудинка, ул. Морозова, д. 3	7+97,94 – 8+01,12
18	Эстакада	ПТЭС АО «НТЭК» г. Дудинка, ул. Морозова, д. 3	8+03,69 – 8+05,51
19	Канализация	ПТЭС АО «НТЭК» г. Дудинка, ул. Морозова, д. 3	0 ¹ +15,56

9. Перечень мероприятий по энергосбережению

Мероприятия по энергосбережению представляют собой комплекс правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов.

Энергетическая эффективность сетей газораспределения и газопотребления обеспечивается за счет их герметичности (отсутствия утечек). По окончании строительства стыки на газопроводе подлежат контролю физическими методами. Законченные строительством газопроводы подлежат испытанию на герметичность воздухом.

В соответствии с ФЗ РФ № 261 для организаций, осуществляющих транспортировку природного газа, электрической энергии, проведение энергетического обследования является обязательным.

Лица, для которых энергетическое обследование обязательно, обязаны организовать и провести первое обследование после запуска объекта в эксплуатацию, а последующие энергетические обследования должны проводиться не реже, чем один раз каждые 5 лет.

Для обеспечения энергосбережения согласно Федеральному закону РФ от 23 ноября 2009 г. №261-ФЗ приняты следующие проектные решения:

- архитектурно - планировочные решения приняты исходя из требований технологического процесса, размещения инженерного и технологического

оборудования и коммуникаций с учетом нормальной их эксплуатации, обслуживания и ремонта;

- выбор диаметра линейного трубопровода, обеспечивающего возможность работы проектируемого объекта на весь период эксплуатации в оптимальных режимах, позволяющих выполнять строительство объекта с минимальными капитальными вложениями, а эксплуатацию объекта с минимальными энергозатратами;

- проектирование «безлюдного производства» — постоянно обслуживающий персонал на переустраиваемых участках действующих объектов газораспределения не предусмотрен;

- монтаж узлов запорной арматуры для разделения и переключения потоков рабочей среды, что обеспечивает минимизацию потерь транспортируемого газа, как при выполнении регламентных работ, так и при аварийных ситуациях;

- применение запорной арматуры с классом герметичности затвора «А» по ГОСТ 9544-2015, контроль давления на всех участках трубопроводов с каждой стороны запорной арматуры.

10. Обоснование количества и типов оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов, используемых в процессе строительства линейного объекта

Потребность в основных строительных машинах и механизмах определена в соответствии с технологическими процессами строительства и приведена в разделе 5 «Проект организации строительства», К7-Дукла-ПОС.

Типы и количество машин и механизмов могут заменяться на другие с аналогичными характеристиками. Строительная техника уточняется при разработке проекта производства работ (ППР).

11. Сведения о численности и профессионально-квалификационном составе персонала с распределением по группам производственных процессов, число и оснащенность рабочих мест

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		37

Для строительства объектов газораспределения должны быть привлечены квалифицированные кадры, имеющие соответствующую квалификацию и прошедшие аттестацию.

Функционирование проектируемых линейных объектов предусмотрено по типу «Без постоянного присутствия персонала».

При эксплуатации газопровода должна быть обеспечена его работоспособность на проектном уровне путем своевременного проведения мероприятий планового технического обслуживания.

При эксплуатации проектируемых объектов, места приложения труда персонала не будут удалены от мест постоянного проживания.

Для обеспечения нормальной деятельности проектируемого объекта ввода новых должностей не требуется. Обслуживание проектируемого объекта будет осуществляться существующим персоналом АО «Норильсктрансгаз».

Персонал, обслуживающий линейные сооружения трубопровода, размещается по месту постоянного базирования на предприятии АО «Норильсктрансгаз».

Работа штатного персонала заключается в обслуживании трубопровода и технологических площадок в соответствии с рабочими инструкциями и нормативно-технической документацией по охране труда и технике безопасности.

Работники, выполняющие техническое обслуживание и ремонт линейной части газопровода, обязаны знать трассу, устройство и работу арматуры, находящейся на обслуживаемом газопроводе.

В эксплуатирующей организации обслуживание и ремонт газопровода производит специализированная бригада слесарей под руководством мастера.

К данной работе допускаются лица в возрасте не моложе 18 лет, прошедшие предварительное и периодическое медицинское освидетельствование, обучение, инструктажи проверки знаний по охране труда, правилам пожарной безопасности, освоившие безопасные методы и приемы оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве, методы и приемы правильного обращения с механизмами, приспособлениями,

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		38

инструментами, прошедшие стажировку на рабочем месте, аттестованные экзаменационной комиссией эксплуатирующей организации и имеющие удостоверение слесаря наружного газопровода.

На данном линейном объекте нет производственных процессов с постоянным пребыванием людей. Дополнительного персонала на обслуживание газопровода не требуется.

При определении потребности строительства в рабочих кадрах учитываются выявленные объемы строительно-монтажных работ, нормативная трудоемкость и продолжительность строительства.

Расчет численности и профессионально-квалификационном составе персонала смотрите в разделе 5 «Проект организации строительства», шифр К7-Дукла-ПОС.

12. Обоснование принятых в проектной документации автоматизированных систем управления технологическими процессами, автоматических систем по предотвращению нарушения устойчивости и качества работы линейного объекта

Газопровод от котельной №7 до котельной «Дукла» и газопоршневой электростанции мощностью 3 МВт проектируется с целью обеспечения надежного и бесперебойного газоснабжения предприятий г. Дудинка.

На 01 января 2024 года общая численность населения г. Дудинка составляет 20 332 человека.

Автоматизация линейной части проектируемого газопровода высокого давления 2 категории в соответствии с п.4.9 СП 62.13330.2011* Газораспределительные системы. Актуализированная редакция СНиП 42-01- 2002 (с Изменениями N 1, 2, 3, 4) в данном проекте не разрабатывалась.

Оснащение проектируемых газораспределительных сетей автоматизированными системами дистанционного управления технологическим процессом распределения газа и коммерческого учета

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		39

потребления газа (АСУ ТП РГ) или автоматизированными системами диспетчерского контроля (АСДК) в проектной документации - не требуется.

13. Описание и обоснование проектных решений при реализации требований, предусмотренных статьей 8 Федерального закона «О транспортной безопасности»

Проектируемые сети газораспределения не относятся к объектам транспортной инфраструктуры воздушного, железнодорожного, морского и внутреннего водного транспорта, городского наземного электрического транспорта, автомобильного транспорта и дорожного хозяйства, метрополитена.

Согласно п. 1 Постановления Правительства РФ №29 от 23.01.2016 г. «Об утверждении требований по обеспечению транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры по видам транспорта на этапе их проектирования и строительства и требований по обеспечению транспортной безопасности объектов (зданий, строений, сооружений), не являющихся объектами транспортной инфраструктуры и расположенных на земельных участках, прилегающих к объектам транспортной инфраструктуры и отнесенных в соответствии с земельным законодательством Российской Федерации к охранным зонам земель транспорта, и о внесении изменений в Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (с изменениями на 26 октября 2020 года)» разработка проектных решений по обеспечению транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры по видам транспорта на переустраиваемые объекты - не требуется.

14. Описание решений по организации ремонтного хозяйства, его оснащенность

Мероприятий по организации ремонтного хозяйства на проектируемом объекте не рассматриваются на основании того, что проектируемый объект обслуживается газовой службой АО «Норильсктрансгаз», которая имеет все необходимые ресурсы для осуществления эксплуатации.

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		40

15. Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда в процессе эксплуатации линейного объекта

Эксплуатация газопровода должна проводиться в соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления», утвержденных приказом Ростехнадзора № 531 от 15.12.2020 г., Постановления №870 от 29.10.2010 г. «Об утверждении технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления», утвержденное правительством Российской Федерации.

Все газоопасные работы необходимо производить по наряду-допуску и только под непосредственным надзором лица, ответственного за безопасное производство работ, назначенного руководителем эксплуатирующей организации.

Рабочие места должны оснащаться исправным технологическим и вспомогательным оборудованием, инструментом и приспособлениями, обеспечивающими безопасное выполнение работ и защиту работников от опасных и вредных воздействий.

Места производства огневых или сварочных работ должны быть ограждены защитными экранами.

При невозможности исключения работ на высоте (более 1,8 м) работодатель должен обеспечить использование инвентарных лесов, подмостей, устройств и средств подмащивания, применение подъемников (вышек), строительных фасадных подъемников, подвесных лесов, люлек, машин или механизмов, а также средств коллективной и индивидуальной защиты.

Персонал, осуществляющий работы по техническому обслуживанию, ремонту газопровода и технологического оборудования должен быть снабжен специальной одеждой, обувью и другими средствами индивидуальной защиты с учетом специфики выполняемых работ. Перечень выдаваемой специальной одежды, обуви и других средств индивидуальной защиты, должен быть

разработан на основании «типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» (Приказ Минтруда России от 09.12.2014 № 997н) и «норм бесплатной выдачи работникам теплой специальной одежды и теплой специальной обуви по климатическим поясам, единым для всех отраслей экономики» (Постановление Минтруда РФ от 31.12.1997 № 70).

Работы по техническому обслуживанию и ремонту газопроводов относятся к работам с вредными условиями труда. В соответствии со статьей 213 ТК РФ работодатель обязан организовать проведение предварительных (при приеме на работу) и периодических медицинских осмотров работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда.

Основные вредные факторы, воздействующие на работников: химический (метан); физический (шум, вибрация локальная, освещенность рабочих мест); тяжесть и напряженность трудового процесса.

В эксплуатирующей организации должна проводиться специальная оценка условий труда на всех рабочих местах в соответствии с требованиями ТК РФ (ст. 212) и Федеральным законом «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013 г. №426-ФЗ.

На основании проведенной специальной оценки условий труда работникам, которым установлены вредные условия труда (класс 3.1, 3.2 и т.д.), должны предоставляться гарантии и компенсации за вредные условия труда, предусмотренные законодательством РФ (доплата, дополнительный отпуск, сокращенный рабочий день, досрочное назначение трудовой пенсии и другие).

Работники, связанные с обслуживанием, ремонтом сетей газораспределения и газопотребления и выполнением газоопасных работ, должны быть обучены безопасным методам и приемам выполнения работ в установленном порядке с получением соответствующего удостоверения.

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
							42
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Работники, не прошедшие такое обучение, к обслуживанию сетей газораспределения не допускаются.

Все работники, допускаемые к работе, должны пройти вводный при приеме на работу и первичный на рабочем месте инструктажи по охране труда, пожарной безопасности и др., проверку знаний требований охраны труда и стажировку на рабочем месте под руководством более опытного работника, после чего могут быть допущены к самостоятельным работам.

Все работы по отключению и подключению газопровода и работы по пересечению подземных и надземных коммуникаций производить только на основании письменного разрешения технического руководителя заинтересованной организации под непосредственным надзором назначенного им ответственного лица.

16. Строительные конструкции

16.1 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций

Конструктивные решения выбраны с учетом технико-экономической целесообразности применения проектных решений в конкретных условиях строительства и в соответствии с действующей научно-технической документацией.

Принятые несущие конструкции обеспечивают прочность и устойчивость сооружений в течение расчетного срока эксплуатации объекта.

Данные для расчета конструкций приняты в соответствии с СП 131.13330.2020 «Строительная климатология», СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» и отчетом по инженерно-геологическим изысканиям.

Временные нормативные нагрузки на конструкции приняты по СП 20.13330.2016. Конструкции рассчитаны на нагрузки, возникающие на любых этапах строительства или монтажа, а также на нагрузки при испытаниях трубопровода.

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		43

Марки стали для металлических конструкций выбраны в соответствии с СП 16.13330.2017.

Оценка несущей способности оснований и фундаментов выполнена в соответствии с СП 22.13330.2016, СП 24.13330.2021, СП 26.13330.2012, СП 50-101-2004, СП 50-102-2003.

Проектом предусмотрена надземная прокладка газопровода на опорах. Опоры по техническому заданию Заказчика имеют регулируемую по высоте ригельную часть, по траверсам которых проложен газопровод на опорах. Ригельная часть соединена со сваями, сваи жестко заземлены в грунте.

Пролетные конструкции запроектированы из ферм длиной от 18 м до 42,5 м, установленных на колонны высотой от 5 до 12 м. Фермы выполняются из составных частей заводской готовности.

При монтаже опорных конструкций отметки верха опорных траверс принять за базовую. Монтаж оголовков свай производится после погружения их в скважину с подрезкой до необходимой отметки.

Безопасность и защита кранового узла

На узлах запорной арматуры запроектировано ограждение высотой 2 м.

Материал свай стальных - сталь 09Г2С-15, балок стальных (швеллеров 14П) - сталь С 345-5, конструкций ограждений и площадок - сталь С 345-5. Сталь конструкций принята по ГОСТ 27772-2021.

Сварку металлоконструкций выполнять электродами типа Э-50А ГОСТ 9467-75*. Высоту катетов сварных швов принять по наименьшей толщине свариваемых элементов.

Калитки закрывать на замок со стальной цепью. Вариант замка и сечение цепи предусмотреть по месту.

По верхнему периметру ограждений закрепить колючую проволоку КЦ-1А в 5 уровней с шагом по высоте 200 мм. Крепление колючей проволоки выполнить через прутки круглой арматуры d12 мм длиной 500 мм, приваренные к стойкам. Подрезка ребер выполняется по месту.

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		44

Поверхность площадок обслуживания покрыта листом просечно-вытяжным толщиной $s=5$ мм по ТУ 36-26.11-5-89. Высота площадки обеспечивает удобство обслуживания арматуры.

Требования к окраске ограждающих конструкций

Защиту металлоконструкций в надземной части выполнить системой защитного покрытия «Армокот 01+Армокот F100» (по ТУ 2312-009-23354769-2016). Грунтовка наносится на изделие в заводских условиях в 1 слой – полисилоксановой грунтовкой Армокот 01 толщиной 50мкм. Окрашивание производится на готовом смонтированном изделии в 2 слоя, где 1 слой - полисилоксановая эмаль Армокот F-100 толщиной 65 мкм, и 2 слой - полисилоксановая эмаль Армокот F-100 толщиной 65 мкм. Общая толщина покрытия составляет – 180 мкм.

16.2 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства

Принятые при проектировании конструкций технические решения, направлены на обеспечение прочности, устойчивости и пространственной неизменяемости сооружений, обоснованы следующими факторами:

- в соответствии с Федеральным Законом от 30 декабря 2009 г. №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» - уровень ответственности повышенный. Расчетные значения усилий определены с учетом коэффициента надежности по ответственности – 1,1 (статья 16 №384-ФЗ);
- инженерно-геологическими условиями трассы;
- условиями эксплуатации и расчетным сроком эксплуатации;
- технологичностью изготовления, удобством монтажа;

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		45

- соблюдением рекомендаций и требований действующей строительной нормативной базы;
- с учетом материально-технической базы Заказчика;
- расчетами на прочность и устойчивость.

Работы по возведению сооружений следует производить по утвержденному проекту производства работ (ППР).

Предельные отклонения фактического положения смонтированных конструкций не должны превышать при приемке значений, указанных в таблице 14 СП 70.13330.2012.

Качество изготовленных строительных конструкций должно соответствовать требованиям, изложенным в ГОСТ 23118-2019 и СП 53-101-98.

Объекты, для обслуживания которых требуется подъем рабочего на высоту 0,75 м и более, оборудуются лестницами шириной не менее 0,7 м с перилами. Уклон лестниц составляет не более 45°. Расстояние между ступенями по высоте должно быть не более 25 см. Ступени выполнить с уклоном вовнутрь 2...5°.

Стальные конструкции

Стальные конструкции запроектированы из стального профильного и листового проката, металлических труб.

Для несущих стальных конструкций принята сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2015 и сталь марки 09Г2С-15 по ГОСТ 19281-2014 в соответствии с В СП 16.13330.2017.

Для стальных вспомогательных конструкций (лестницы, площадки обслуживания, ограждения лестниц и площадок и т.д.) принята сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2015.

Металлические сваи выполняются из труб по **ГОСТ 10704-91** из стали марки 09Г2С-15 по ГОСТ 19281-2014, класс прочности стали 345 с нормированием химического состава и механических свойств в соответствии с ГОСТ 19281-2014.

Диаметр свай под опоры газопровода и крановые площадки принят $\varnothing 159 \times 8$ мм. Длина свай принята 7 м. На участке, расположенном вблизи

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		46

котельной «Дукла» (скважины с-8г, с-9г, с-10г), учитывая глубину талых грунтов до 6 м, представленных техногенными грунтами с большим включением опилок и древесины, длина свай принята 11 м.

Проектом допускается наращивание и исполнение свай (длиной более 6 м) из составных частей через металлические пластины. Толщина пластин должна быть не менее $s=6$ мм, пластины навариваются по периметру стыка составных частей.

Удлинение свай производится в зависимости от длины сваи в одном или двух местах.

Места удлинения сваи определяет завод изготовитель, при этом место стыка выполняется не ближе, чем на 5 м от уровня поверхности грунта.

Все заводские соединения стальных конструкций выполнять автоматической и полуавтоматической сваркой, монтажные ручной. Неуказанные катеты сварных швов принять по наименьшей толщине свариваемых элементов, но не менее 6 мм.

Сварные соединения

Монтажные сварные соединения стальных конструкций выполнять по ГОСТ 5264-80 в соответствии с указаниями СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» Актуализированная редакция СНиП II-23-81*.

Для стали С345, 09Г2С-15 – электроды Э-50А (марки ОК 53.70) по ГОСТ 9467-75 «Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей».

При автоматической сварке применять сварочную проволоку марки Св09Г2С по ГОСТ 2246-70 «Проволока стальная сварочная». Все сварочные работы должны вестись в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012, раздел 10, а также СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».

Болтовые соединения

Для болтовых соединений применять стальные болты ГОСТ Р ИСО 8992-2015 и гайки, удовлетворяющие требованиям ГОСТ ISO 4032-2014, ГОСТ 1759.0-87 и шайбы, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 11371-78.

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		47

Выбор болтов выполнен в соответствии с требованиями СП 16.13330.2017 с учетом условий их применения (температуры наиболее холодных суток, характера действующих нагрузок, условий работы в соединениях).

Металлоконструкции изготавливаются в соответствии с требованиями ГОСТ 23118-2019 «Конструкции стальные строительные» и СП 53-101-98 «Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций».

Конструкции удовлетворяют установленным при проектировании требованиям по несущей способности (прочности и жесткости).

Защита строительных конструкций от коррозии производится в соответствии с СП 28.13330.2017 «СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии». Производство работ по антикоррозионной защите должно вестись согласно СП 72.13330.2016 Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. СНиП 3.04.03-85.

Степень очистки поверхности стальных конструкций от окислов, ржавчины перед нанесением защитных покрытий – 2 соответствует требованиям таблицы ГОСТ 9.402-2004.

Защиту металлоконструкций в надземной части выполнить системой защитного покрытия «Армокот 01+Армокот F100» (по ТУ 2312-009-23354769-2016). Грунтовка наносится на изделие в заводских условиях в 1 слой – полисилоксановой грунтовкой Армокот 01 толщиной 50мкм. Окрашивание производится на готовом смонтированном изделии в 2 слоя, где 1 слой - полисилоксановая эмаль Армокот F-100 толщиной 65 мкм, и 2 слой - полисилоксановая эмаль Армокот F-100 толщиной 65 мкм. Общая толщина покрытия составляет – 180 мкм.

Строительно-монтажные работы выполняются в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1».

16.3 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		48

При проектировании опорных конструкций учтены требования СП 22.13330.2016, СП 24.13330.2011, СП 25.13330.2012, СП 26.13330.2012, СП 50-101-2004, СП 50-102-2003.

Сваи металлические из труб по ГОСТ 8732-78 из стали марки 09Г2С-15 по ГОСТ 19281-2014. Ростверки металлические из прокатных профилей.

16.4 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения

Проектной документацией предусмотрен ряд специальных мероприятий, направленных на защиту строительных конструкций и фундаментов от разрушения и на увеличение срока службы строительных конструкций.

Сваи приняты противопучинистыми с устройством нижнего анкера. Для предотвращения негативного воздействия сил морозного пучения, а также в качестве антикоррозионного покрытия металлические сваи покрыть двумя слоями кремнийорганической эмали КО-198 ТУ 6-02-841-74. Надземную часть сваи покрыть покрытием «Армокот 01+ Армокот F100». Часть сваи на 1000 мм ниже уровня глубины промерзания оставить без АКЗ покрытия.

В соответствии с заключением № 28.1-502 от 05.03.2014г. ЦНИИПСК им. МЕЛЬНИКОВА – нанесение системы покрытия Армокот® 01 + Армокот® F100, при отрицательной температуре, испытание по методу 6 ГОСТ 9.401, срок службы – 20 лет.

Мероприятия по заполнению затрубного пространства должны быть направлены на обеспечение жесткой фиксации сваи в грунте.

Организационные и конструктивные мероприятия по защите конструкций от разрушения:

Согласно СП 48.13330.2019 в процессе строительства должна выполняться оценка выполненных работ, результаты которых влияют на безопасность объекта, но в соответствии с принятой технологией становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ. Результаты приемки работ, скрывааемых последующими работами, в

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		49

соответствии с требованиями нормативной документации оформляются следующими актами освидетельствования скрытых работ:

- акт на приемку скважин и осмотр свай перед погружением;
- акт на заполнение полости свай;
- акт освидетельствования и приемки свайных полей;
- акт приемки нанесения антикоррозионного покрытия на конструкции, соприкасающиеся с грунтом;
- акт на электросварочные работы.

Согласно ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований» табл.1 для зданий и сооружений массового строительства в обычных условиях эксплуатации (здания жилищно-гражданского и производственного строительства) срок службы не менее 50 лет.

Все сооружения в процессе эксплуатации находятся под систематическим наблюдением инженерно-технических работников, ответственных за сохранность этих объектов. Согласно ст. 15, п. 9 Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» необходимо проводить мониторинг компонентов окружающей среды, состояния основания, строительных конструкций и систем инженерно-технического обеспечения в процессе эксплуатации сооружения.

Обследование зданий и сооружений производить согласно ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния». Согласно п.4.3 первое обследование технического состояния зданий и сооружений проводится не позднее чем через два года после их ввода в эксплуатацию. В дальнейшем обследование технического состояния зданий и сооружений проводится не реже одного раза в 10 лет и не реже одного раза в пять лет для зданий и сооружений или их отдельных элементов, работающих в неблагоприятных условиях.

В процессе эксплуатации зданий и сооружений должен проводиться контроль за состоянием строительных конструкций.

Минимальная периодичность проверок, осмотров и освидетельствования:

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
							50
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- систематический осмотр конструкций, выполняемый путем беглого внешнего осмотра, при обходе объекта эксплуатирующими организациями;
- текущий осмотр конструкций, каждая конструкция должна быть осмотрена не реже двух раз в год;
- текущий осмотр состояния подполий зданий осуществляется один раз в месяц;
- общие периодические осмотры, осуществляемые два раза в год – весной и осенью;
- внеочередные осмотры, осуществляемые специальными комиссиями после стихийных бедствий (пожаров, ураганных ветров, сильных снегопадов и т.д.).

Строительно-монтажные работы необходимо выполнять в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве, часть 1», СНиП 3.05.05-84 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы».

Работы по возведению зданий и сооружений следует производить по утвержденному проекту производства работ (ППР), в котором, наряду с общими требованиями СП 48.13330.2019 «Организация строительства», должны быть предусмотрены мероприятия, обеспечивающие требуемую точность установки конструкций, пространственную неизменяемость и устойчивость конструкций в процессе монтажа, меры по обеспечению безопасности работ.

Предельные отклонения фактического положения смонтированных конструкций не должны превышать при приемке допустимых значений, приведенных в таблице 4.9 СП 70.13330.2012.

Качество изготовленных строительных конструкций должно соответствовать требованиям, изложенным в ГОСТ 23118-2019 и СП 53-101-98.

17. Эксплуатация

Эксплуатирующая организация обязана соблюдать положения Федерального закона "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21.07.97 N 116-ФЗ, других федеральных

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		51

законов, иных нормативных правовых актов и нормативных технических документов в области промышленной безопасности, а также:

- выполнять комплекс мероприятий, включая систему технического обслуживания и ремонта, обеспечивающих содержание опасных производственных объектов систем газораспределения и газопотребления в исправном и безопасном состоянии, соблюдать требования ГОСТ Р 55472-2019 «Системы газораспределительные. Требования к сетям газораспределения. Часть 0. Общие положения»;

- иметь (при необходимости) договора с организациями, выполняющими работы по техническому обслуживанию и ремонту опасных производственных объектов, в которых должны быть определены объемы работ по техническому обслуживанию и ремонту, регламентированы обязательства в обеспечении условий безопасной и надежной эксплуатации опасных производственных объектов;

- обеспечивать проведение технической диагностики газопроводов, сооружений и газового оборудования (технических устройств) в сроки, установленные ГОСТ Р 54983-2012;

- планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий;

- иметь резервы финансовых средств и материальных ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;

- обучать работников действиям в случае аварии или инцидента;

- создавать системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии.

Организация-владелец обязана в течение всего срока эксплуатации опасного производственного объекта (до ликвидации) хранить проектную и исполнительскую документацию. Порядок и условия ее хранения определяются приказом (распоряжением) руководителя организации.

На объект владельцем составляется эксплуатационный паспорт, содержащий основные технические характеристики объекта, а также данные о проведенных капитальных ремонтах.

В каждой организации из числа руководителей или специалистов, прошедших аттестацию (проверку знаний требований промышленной безопасности, правил безопасности газораспределения и газопотребления и других нормативных правовых актов и нормативно-технических документов), назначаются лица, ответственные за безопасную эксплуатацию опасных производственных объектов систем газопотребления в целом и за каждый участок (объект) в отдельности.

Опасный производственный объект подлежит регистрации в Государственном реестре в установленном порядке.

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		53

18. Перечень нормативно-технической документации

1. Технический регламент о безопасности сетей газораспределения и газопотребления, утверждённого Постановлением Правительства РФ N 870 от 29.10.2010 г.;

2. Федеральный закона РФ № 116-ФЗ от 21.07.1997 г. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

3. Федеральные нормы и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления» утвержденные Приказом № 531 от 15.12.2020 г.;

4. Федеральный закон РФ № 384-ФЗ от 30.12.2009 г. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;

5. Правил охраны газораспределительных сетей (утв. Постановлением Правительства РФ от 20 ноября 2000 г. N 878);

6. "Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 02.07.2021, с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.20201);

7. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию";

8. Правил устройства электроустановок, ПУЭ издание 7-е;

9. Постановления Правительства РФ от 28.05.2021г. № 815 "Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений":

- СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия";
- СП 22.13330.2016 "Основания зданий и сооружений";
- СП 24.13330.2011 "Свайные фундаменты";
- СП 25.13330.2020 "Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах";
- СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии";
- СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения, основания и фундаменты";
- СП 62.13330.2011 "Газораспределительные системы";

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		54

- СП 63.13330.2018 "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения";

- СП 119.13330.2017 "Железные дороги колеи 1520 мм";

- СП 131.13330.2020 "Строительная климатология";

- ГОСТ Р 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований»;

10. Перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона РФ № 384-ФЗ от 30.12.2009г. утверждённого Приказом Росстандарта от 02.04.2020г. N 687:

- СП 33.13330.2012 "Расчет на прочность стальных трубопроводов";

- СП 42.13330.2016 "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений";

- СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции";

- ГОСТ Р 54983-2020 «Системы газораспределительные. Сети газораспределения природного газа. Общие требования к эксплуатации. Эксплуатационная документация»;

- ГОСТ Р 58094-2018 «Системы газораспределительные. Сети газораспределения. Определение продолжительности эксплуатации стальных наружных газопроводов при проектировании»;

- ГОСТ 21.001-2013 "Система проектной документации для строительства. Общие положения";

- ГОСТ 21.002-2014 "Система проектной документации для строительства. Нормоконтроль проектной и рабочей документации";

- ГОСТ 21.110-2013 "Система проектной документации для строительства. Спецификация оборудования, изделий и материалов";

- ГОСТ 5686-2012 "Грунты. Методы полевых испытаний сваями";

- ГОСТ 18105-2018 "Бетоны. Правила контроля и оценки прочности";

- ГОСТ 27751-2014 "Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения";

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		55

- ГОСТ Р 21.101-2020 "Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации";

- ГОСТ Р 58325-2018 "Грунты. Полевое описание";

- и др. нормативных документов, указанных в данном перечне.

11. ГОСТ Р 55472-2019 «Системы газораспределительные. Требования к сетям газораспределения. Часть 0. Общие положения»;

12. ГОСТ Р 55474-2019 «Системы газораспределительные. Требования к сетям газораспределения. Часть 2. Стальные газопроводы».

13. ГОСТ 9.402-2004 Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию

14. РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений»

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		56

Приложение А

Результаты гидравлического расчета

Результаты расчётов $\varnothing 219 \times 7$ мм

Ветвь	Продукт	Расход, Q м³/час	Потери давления, кПа		Давление (абс.), МПа		Скорость газа, м/с
			трение	местные	нач.	кон.	
1-2	Природный газ	6700	15,076	1,578	0,70000	0,68334	8,86
2-3		5200	0,054	0,208	0,68334	0,68308	
2-4		1500	0,026	0,154	0,68334	0,68317	

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		57

Приложение Б

Расчет газопровода на прочность

Расчет газопровода на прочность производится согласно СП 42-102-2004.

В качестве соединительных деталей на данном участке присутствуют: отвод 90° по ГОСТ 17375-2001.

Расчетные толщины стенок труб, отводов t (мм) определяются по формуле [1, п. 5.86, ф-ла 11]:

$$t = \frac{p \cdot d_e \cdot \eta}{2 \cdot (R + 0.6 \cdot p)}, \quad (1)$$

где: p – рабочее давление, МПа;

d_e – наружный диаметр газопровода, мм, (принимается расчетом на пропускную способность);

η – коэффициент несущей способности труб принимаем 1,0 а для соединительных деталей – по формуле (2);

R – расчетное сопротивление, МПа, определяется по формуле (4).

Коэффициент несущей способности η для отводов определяется по формуле [1, п. 5.87]:

$$\eta = a \cdot \xi + b, \quad (2)$$

где: a , b – коэффициенты, для отводов принимаются – по таблице 1;

ξ – для отводов определяется по формуле (3).

Таблица 1 – Коэффициенты a , b для определения коэффициента несущей способности отводов

ξ	a	b
От 1,0 до 2,0	0,3	1,6
Более 2,0	0,0	1,0

Величина ξ для отводов определяется по формуле [1, п. 5.87]:

$$\xi = \frac{r}{d_e}, \quad (3)$$

где: r – радиус отвода, м;

d_e – наружный диаметр отвода, м.

Значение расчетного сопротивления R (МПа) определяются по формуле [1, п. 5.86, ф-ла 12]:

$$R = \min\left(\frac{R_{um}}{2,6}; \frac{R_{un}}{1,5}\right), \quad (4)$$

где: R_{um} , R_{un} – нормативные сопротивления материала труб и соединительных деталей соответственно по временному сопротивлению и пределу текучести, МПа, принимается по ГОСТам или ТУ на соответствующие трубы.

(Для исполнения газопроводов в соответствии с классом прочности K52 и климатологией принята сталь 09Г2С по ТУ 14-ЗР-1471-2002 диаметром 219: $R_{um} = 550$ МПа; $R_{un} = 410$ МПа [п. 2, табл. 3].

Определяем значение расчетного сопротивления для трубы и отводов:

$$R = \min\left(\frac{550}{2,6}; \frac{410}{1,5}\right) = \min(211; 273) = 211 \text{ МПа}$$

Определяем расчетную толщину стенки для трубы:

$$t = \frac{0,6 \cdot 219 \cdot 1}{2 \cdot (211 + 0,6 \cdot 0,6)} = 0,3 \text{ мм}$$

Определяем величину ξ для отводов:

$$\xi = \frac{130}{219} = 0,6 \text{ мм}$$

Определяем коэффициент несущей способности η для отводов:

$$\eta = 0,3 \quad 0,6 + 1,6 = 1,96$$

Определяем расчетную толщину стенки для отводов:

$$t = \frac{0,6 \cdot 219 \cdot 1,96}{2 \cdot (211 + 0,6 \cdot 0,6)} = 0,6 \text{ мм}$$

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		59

Таким образом, принятая толщина стенки 7 мм трубы и соединительных деталей обеспечивает необходимые условия прочности.

						К7-Дукла-ТКР1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		60

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
на технологическое присоединение к сетям газоснабжения
ПТЭС АО «НТЭК»

Основание: Письмо Руководителя проектного офиса № НТГ/4586-исх от 22.07.2024 «О потреблении газа и корректировки технических условий Шифр: К-7-Дукла».

Объект: проект «Строительство газопровода от котельной №7 до котельной «Дукла» и газопоршневой электростанции мощностью 3 МВт».

Кадастровый номер земельного участка: 84:03:0030002:73.

Заказчик: АО «Норильсктрансгаз»

Срок действия условий на подключение: 3 (три) года.

Точка подключения к сетям газоснабжения АО «НТЭК»:

Начальная точка: задвижка №Г-2 на территории котельной № 7, смонтированная на штуцере, вваренном в газопровод котельной №7 диаметром Ø325x8 мм.

Конечные точки:

- задвижка №Г-1Д Ду219 на территории котельной «Дукла», смонтированная в камере переключения.
- задвижка №КШМ-1 Ду 50 на технологической эстакаде на территории котельной «Дукла».

Параметры (давление, температура) газа и пределы их отклонений в точках подключения к сети газораспределения:

- рабочее давление газа $P = 6 \text{ кгс/см}^2$ (0,6 МПа);
- рабочая температура $T = \text{минус } 57 \text{ }^\circ\text{C} \div \text{плюс } 32 \text{ }^\circ\text{C}$;
- транспортируемая среда-природный газ (метан);

Разрешаемый максимальный объем газа и режим газопотребления:

Котельная «Дукла» - $G = 5200 \text{ м}^3/\text{час}$. Режим потребления - сезонный, октябрь – май.
Газопоршневая электростанция - $G = 1500 \text{ м}^3/\text{час}$. Режим потребления - периодический, при наличии необходимости работы газопоршневой электростанции.
Максимальная мощность газотранспортной системы ГРС-4 для потребителей ПТЭС АО «НТЭК» составляет не более $500000 \text{ м}^3/\text{сут}$ ($20833 \text{ м}^3/\text{час}$) в соответствии с Договором на транспортировку газа ОА «Норильсктрансгаз» №НТЭК-32-1063/20 от 19.10.2020.

Требования к присоединению газопроводов:

- не требуется.

Требования к сооружениям:

- не требуется.

Требования к электроснабжению:

- не требуется.

Требования к электроосвещению:

- не требуется.

Требования к организации учета газа:

Не требуется

Принятые, при разработке проекта, технические решения, а также разработанный проект согласовать с ПТЭС г.Дудинка АО «НТЭК».

Проектная организация должна иметь членство в СРО, зарегистрированной в «Государственном реестре саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации» и свидетельство о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, в т.ч. к работам по подготовке сведений об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечня инженерно-технических мероприятий, содержания технологических решений

И.о. главного инженера
ПТЭС АО «НТЭК»

 А.Е. Долин
« 26 »  2024 г.

Начальник района котельных
ПТЭС АО «НТЭК»

 А.П. Томилов
« 26 »  2024 г.

**НОРНИКЕЛЬ**

НОРИЛЬСКГАЗПРОМ

На № _____ №НГП/ _____
от _____

Кому: Главному менеджеру ГТП М.С. Чебыкиной

От кого: И.о. заведующего ЛКП УГиРМ Н.А. Уварчевой

**ПАСПОРТ КАЧЕСТВА № 01 09 / 2024 г.
ГАЗ ГОРЮЧИЙ ПРИРОДНЫЙ
ПРОМЫШЛЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ, ГОСТ 5542-2014
Код ОКП 02 7110**

Дата отбора пробы 01.09.2024 г.

Дата проведения испытаний 02.09.2024 г.

Дата выдачи паспорта 02.09.2024 г.

№ п/п	Наименование показателя	Метод испытания	Норма	Фактическое значение
1	Низшая теплота сгорания при стандартных условиях, МДж/м ³ (ккал/м ³), не менее	ГОСТ 31369	31,80 (7600)	34,63 (8270)
2	Область значений числа Воббе (высшего) при стандартных условиях, МДж/м ³ (ккал/м ³), отклонение числа Воббе от номинального значения, %	ГОСТ 31369	От 41,20 до 54,50 (от 9840 до 13020) ±5	50,09 (11964)
3	Молярная доля кислорода, %, не более	ГОСТ 31371.1 ГОСТ 31371.3 ГОСТ 31371.6 ГОСТ 31371.7	0,05	0,00
4	Молярная доля диоксида углерода, %, не более	ГОСТ 31371.1 ГОСТ 31371.7	2,5	0,393
5	Масса механических примесей, г/ м ³ , не более	ГОСТ 22387.4	0,001	отсутствие
6	Плотность при стандартных условиях, кг/м ³	ГОСТ 31369	Не нормируют, определение обязательно	0,7069

**КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ГАЗА ГРС-1 (молярная доля, %)
(01 сентября 2024 г.)**

CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	iC ₄ H ₁₀	C ₄ H ₁₀	C ₅ +	N ₂	CO ₂	H ₂	He
95,376	2,790	0,669	0,169	0,146	0,091	0,273	0,393	0,001	0,008

Закключение: соответствует требованиям ГОСТ 5542-2014 по указанным показателям.

И.о. заведующего ЛКП УГиРМ

Н.А. Уварчева

Н. А. Уварчева
+7 (3919) 253100 (*23-34)

АО «Норильскгазпром» ул. Орджоникидзе, дом 14,
корпус А, кабинет 208
г. Норильск, Красноярский край
Россия, 663318

тел. +7 3919 25-79-25
+7 3919 25-79-21
факс +7 3919 25-79-26
ngaz@normik.ru
www.ngaz.ru

ОКПО 00153790
ОГРН 1022401623408
ИНН/КПП 2457002628/546050001

**НОРНИКЕЛЬ**

НОРИЛЬСКГАЗПРОМ

На № _____ №НГП/ _____
от _____**Кому:** Главному менеджеру ГТП М.С. Чебыкиной**От кого:** И.о. заведующего ЛКП УГирМ Н.А. Уварчевой

ПАСПОРТ КАЧЕСТВА № 02 09 / 2024 г.
ГАЗ ГОРЮЧИЙ ПРИРОДНЫЙ
ПРОМЫШЛЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ, ГОСТ 5542-2014
Код ОКП 02 7110

Дата отбора пробы 05.09.2024 г.

Дата проведения испытаний 05.09.2024 г.

Дата выдачи паспорта 05.09.2024 г.

№ п/п	Наименование показателя	Метод испытания	Норма	Фактическое значение
1	Низшая теплота сгорания при стандартных условиях, МДж/м ³ (ккал/м ³), не менее	ГОСТ 31369	31,80 (7600)	34,44 (8230)
2	Область значений числа Воббе (высшего) при стандартных условиях, МДж/м ³ (ккал/м ³), отклонение числа Воббе от номинального значения, %	ГОСТ 31369	От 41,20 до 54,50 (от 9840 до 13020) ±5	49,82 (11899)
3	Молярная доля кислорода, %, не более	ГОСТ 31371.1 ГОСТ 31371.3 ГОСТ 31371.6 ГОСТ 31371.7	0,05	0,00
4	Молярная доля диоксида углерода, %, не более	ГОСТ 31371.1 ГОСТ 31371.7	2,5	0,372
5	Масса механических примесей, г/ м ³ , не более	ГОСТ 22387.4	0,001	отсутствие
6	Плотность при стандартных условиях, кг/м ³	ГОСТ 31369	Не нормируют, определение обязательно	0,7067

КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ГАЗА ГРС-1 (молярная доля, %)
(05 сентября 2024 г.)

CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	iC ₄ H ₁₀	nC ₄ H ₁₀	C ₅ +	N ₂	CO ₂	H ₂	He
95,211	2,741	0,585	0,157	0,115	0,101	0,656	0,372	0,001	0,008

Закключение: соответствует требованиям ГОСТ 5542-2014 по указанным показателям.

И.о. заведующего ЛКП УГирМ

Н.А. Уварчева

Н. А. Уварчева
+7 (3919) 253100 (*23-34)АО «Норильскгазпром» ул. Орджоникидзе, дом 14,
корпус А, кабинет 208
г. Норильск, Красноярский край
Россия, 663318тел. +7 3919 25-79-25
+7 3919 25-79-21
факс +7 3919 25-79-26
ngaz@nornik.ru
www.ngaz.ruОКПО 00153790
ОГРН 1022401623408
ИНН/КПП 2457002628/546050001

**НОРНИКЕЛЬ**

НОРИЛЬСКГАЗПРОМ

№НГП/ _____
На № _____ от _____**Кому:** Главному менеджеру ГТП М.С. Чебыкиной**От кого:** И.о. заведующего ЛКП УГиРМ Н.А. Уварчевой

ПАСПОРТ КАЧЕСТВА № 03 09 / 2024 г.
ГАЗ ГОРЮЧИЙ ПРИРОДНЫЙ
ПРОМЫШЛЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ, ГОСТ 5542-2014
Код ОКП 02 7110

Дата отбора пробы 10.09.2024 г.

Дата проведения испытаний 10.09.2024 г.

Дата выдачи паспорта 10.09.2024 г.

№ п/п	Наименование показателя	Метод испытания	Норма	Фактическое значение
1	Низшая теплота сгорания при стандартных условиях, МДж/м ³ (ккал/м ³), не менее	ГОСТ 31369	31,80 (7600)	34,40 (8220)
2	Область значений числа Воббе (высшего) при стандартных условиях, МДж/м ³ (ккал/м ³), отклонение числа Воббе от номинального значения, %	ГОСТ 31369	От 41,20 до 54,50 (от 9840 до 13020) ±5	49,95 (11930)
3	Молярная доля кислорода, %, не более	ГОСТ 31371.1 ГОСТ 31371.3 ГОСТ 31371.6 ГОСТ 31371.7	0,05	0,00
4	Молярная доля диоксида углерода, %, не более	ГОСТ 31371.1 ГОСТ 31371.7	2,5	0,408
5	Масса механических примесей, г/ м ³ , не более	ГОСТ 22387.4	0,001	отсутствие
6	Плотность при стандартных условиях, кг/м ³	ГОСТ 31369	Не нормируют, определение обязательно	0,7019

КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ГАЗА ГРС-1 (молярная доля, %)
(10 сентября 2024 г.)

CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	iC ₄ H ₁₀	nC ₄ H ₁₀	C ₅ +	N ₂	CO ₂	H ₂	He
95,810	2,652	0,487	0,143	0,086	0,066	0,273	0,408	0,001	0,008

Заключение: соответствует требованиям ГОСТ 5542-2014 по указанным показателям.

И.о. заведующего ЛКП УГиРМ

Н.А. Уварчева

Н. А. Уварчева
+7 (3919) 253100 (*23-34)

АО «Норильскгазпром»

ул. Орджоникидзе, дом 14,
корпус А, кабинет 208
г. Норильск, Красноярский край
Россия, 663318тел. +7 3919 25-79-25
+7 3919 25-79-21
факс +7 3919 25-79-26
ngaz@normik.ru
www.ngaz.ruОКПО 00153790
ОГРН 1022401623408
ИНН/КПП 2457002628/546050001

**НОРНИКЕЛЬ**

НОРИЛЬСКГАЗПРОМ

№НГП/ _____
На № _____ от _____**Кому:** Главному менеджеру ГТП М.С. Чебыкиной**От кого:** И.о. заведующего ЛКП УГирМ Н.А. Уварчевой

ПАСПОРТ КАЧЕСТВА № 04 09 / 2024 г.
ГАЗ ГОРЮЧИЙ ПРИРОДНЫЙ
ПРОМЫШЛЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ, ГОСТ 5542-2014
Код ОКП 02 7110

Дата отбора пробы 15.09.2024 г.

Дата проведения испытаний 16.09.2024 г.

Дата выдачи паспорта 16.09.2024 г.

№ п/п	Наименование показателя	Метод испытания	Норма	Фактическое значение
1	Низшая теплота сгорания при стандартных условиях, МДж/м ³ (ккал/м ³), не менее	ГОСТ 31369	31,80 (7600)	34,51 (8240)
2	Область значений числа Воббе (высшего) при стандартных условиях, МДж/м ³ (ккал/м ³), отклонение числа Воббе от номинального значения, %	ГОСТ 31369	От 41,20 до 54,50 (от 9840 до 13020) ±5	50,01 (11945)
3	Молярная доля кислорода, %, не более	ГОСТ 31371.1 ГОСТ 31371.3 ГОСТ 31371.6 ГОСТ 31371.7	0,05	0,00
4	Молярная доля диоксида углерода, %, не более	ГОСТ 31371.1 ГОСТ 31371.7	2,5	0,418
5	Масса механических примесей, г/ м ³ , не более	ГОСТ 22387.4	0,001	отсутствие
6	Плотность при стандартных условиях, кг/м ³	ГОСТ 31369	Не нормируют, определение обязательно	0,7044

КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ГАЗА ГРС-1 (молярная доля, %)
(15 сентября 2024 г.)

CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	iC ₄ H ₁₀	C ₄ H ₁₀	C ₅ +	N ₂	CO ₂	H ₂	He
95,579	2,744	0,602	0,137	0,106	0,073	0,266	0,418	0,001	0,008

Заключение: соответствует требованиям ГОСТ 5542-2014 по указанным показателям.

И.о. заведующего ЛКП УГирМ

Н.А. Уварчева

Н. А. Уварчева
+7 (3919) 253100 (*23-34)АО «Норильскгазпром» ул. Орджоникидзе, дом 14,
корпус А, кабинет 208
г. Норильск, Красноярский край
Россия, 663318тел. +7 3919 25-79-25
+7 3919 25-79-21
факс +7 3919 25-79-26
ngaz@normik.ru
www.ngaz.ruОКПО 00153790
ОГРН 1022401623408
ИНН/КПП 2457002628/546050001

**НОРНИКЕЛЬ**

НОРИЛЬСКГАЗПРОМ

На № _____ №НГП/ _____
от _____**Кому:** Главному менеджеру ГТП М.С. Чебыкиной**От кого:** И.о. заведующего ЛКП УГИРМ Н.А. Уварчевой

ПАСПОРТ КАЧЕСТВА № 05 09 / 2024 г.
ГАЗ ГОРЮЧИЙ ПРИРОДНЫЙ
ПРОМЫШЛЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ, ГОСТ 5542-2014
Код ОКП 02 7110

Дата отбора пробы 20.09.2024 г.

Дата проведения испытаний 20.09.2024 г.

Дата выдачи паспорта 20.09.2024 г.

№ п/п	Наименование показателя	Метод испытания	Норма	Фактическое значение
1	Низшая теплота сгорания при стандартных условиях, МДж/м ³ (ккал/м ³), не менее	ГОСТ 31369	31,80 (7600)	34,65 (8280)
2	Область значений числа Воббе (высшего) при стандартных условиях, МДж/м ³ (ккал/м ³), отклонение числа Воббе от номинального значения, %	ГОСТ 31369	От 41,20 до 54,50 (от 9840 до 13020) ±5	50,11 (11969)
3	Молярная доля кислорода, %, не более	ГОСТ 31371.1 ГОСТ 31371.3 ГОСТ 31371.6 ГОСТ 31371.7	0,05	0,00
4	Молярная доля диоксида углерода, %, не более	ГОСТ 31371.1 ГОСТ 31371.7	2,5	0,400
5	Масса механических примесей, г/ м ³ , не более	ГОСТ 22387.4	0,001	отсутствие
6	Плотность при стандартных условиях, кг/м ³	ГОСТ 31369	Не нормируют, определение обязательно	0,7072

КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ГАЗА ГРС-1 (молярная доля, %)
(20 сентября 2024 г.)

CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	iC ₄ H ₁₀	C ₄ H ₁₀	C ₅ +	N ₂	CO ₂	H ₂	He
95,354	2,864	0,635	0,171	0,136	0,108	0,260	0,400	0,001	0,008

Заключение: соответствует требованиям ГОСТ 5542-2014 по указанным показателям.

И.о. заведующего ЛКП УГИРМ

Н.А. Уварчева

Н.А. Уварчева
+7 (3919) 253100 (*23-34)АО «Норильскгазпром» ул. Орджоникидзе, дом 14,
корпус А, кабинет 208
г. Норильск, Красноярский край
Россия, 663318тел. +7 3919 25-79-25
+7 3919 25-79-21
факс +7 3919 25-79-26
ngaz@normik.ru
www.ngaz.ruОКПО 00153790
ОГРН 1022401623408
ИНН/КПП 2457002628/546050001

**НОРНИКЕЛЬ**

НОРИЛЬСКГАЗПРОМ

№НГП/ _____
На № _____ от _____**Кому:** Главному менеджеру ГТП М.С. Чебыкиной**От кого:** И.о. заведующего ЛКП УГирм Н.А. Уварчевой

ПАСПОРТ КАЧЕСТВА № 06 09 / 2024 г.
ГАЗ ГОРЮЧИЙ ПРИРОДНЫЙ
ПРОМЫШЛЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ, ГОСТ 5542-2014
Код ОКП 02 7110

Дата отбора пробы 25.09.2024 г.

Дата проведения испытаний 25.09.2024 г.

Дата выдачи паспорта 25.09.2024 г.

№ п/п	Наименование показателя	Метод испытания	Норма	Фактическое значение
1	Низшая теплота сгорания при стандартных условиях, МДж/м ³ (ккал/м ³), не менее	ГОСТ 31369	31,80 (7600)	34,51 (8240)
2	Область значений числа Воббе (высшего) при стандартных условиях, МДж/м ³ (ккал/м ³), отклонение числа Воббе от номинального значения, %	ГОСТ 31369	От 41,20 до 54,50 (от 9840 до 13020) ±5	50,04 (11952)
3	Молярная доля кислорода, %, не более	ГОСТ 31371.1 ГОСТ 31371.3 ГОСТ 31371.6 ГОСТ 31371.7	0,05	0,00
4	Молярная доля диоксида углерода, %, не более	ГОСТ 31371.1 ГОСТ 31371.7	2,5	0,385
5	Масса механических примесей, г/ м ³ , не более	ГОСТ 22387.4	0,001	отсутствие
6	Плотность при стандартных условиях, кг/м ³	ГОСТ 31369	Не нормируют, определение обязательно	0,7035

КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ГАЗА ГРС-1 (молярная доля, %)
(25 сентября 2024 г.)

CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	iC ₄ H ₁₀	C ₄ H ₁₀	C ₅ +	N ₂	CO ₂	H ₂	He
95,654	2,766	0,561	0,150	0,109	0,070	0,260	0,385	0,001	0,008

Заключение: соответствует требованиям ГОСТ 5542-2014 по указанным показателям.

И.о. заведующего ЛКП УГирм

 Н.А. УварчеваН.А. Уварчева
+7 (3919) 253100 (*23-34)

АО «Норильскгазпром»

ул. Орджоникидзе, дом 14,
корпус А, кабинет 208
г. Норильск, Красноярский край
Россия, 663318тел. +7 3919 25-79-25
+7 3919 25-79-21
факс +7 3919 25-79-26
ngaz@normik.ru
www.ngaz.ruОКПО 00153790
ОГРН 1022401623408
ИНН/КПП 2457002628/546050001

**НОРНИКЕЛЬ**

НОРИЛЬСКГАЗПРОМ

На № _____ №НГП/ _____
от _____**Кому:** Главному менеджеру ГТП М.С. Чебыкиной**От кого:** И.о. заведующего ЛКП УГирМ Н.А. Уварчевой

**ПАСПОРТ КАЧЕСТВА № 09 / 2024 г.
ГАЗ ГОРЮЧИЙ ПРИРОДНЫЙ
ПРОМЫШЛЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ, ГОСТ 5542-2014
Код ОКП 02 7110**

Дата изготовления паспорта 27.09.2024 г.

Дата выдачи паспорта 27.09.2024 г.

№ п/п	Наименование показателя	Метод испытания	Норма	Фактическое значение
1	Низшая теплота сгорания при стандартных условиях, МДж/м ³ (ккал/м ³), не менее	ГОСТ 31369	31,80 (7600)	34,52 (8250)
2	Область значений числа Воббе (высшего) при стандартных условиях, МДж/м ³ (ккал/м ³), отклонение числа Воббе от номинального значения, %	ГОСТ 31369	От 41,20 до 54,50 (от 9840 до 13020) ±5	50,00 (11943)
3	Молярная доля кислорода, %, не более	ГОСТ 31371.1 ГОСТ 31371.3 ГОСТ 31371.6 ГОСТ 31371.7	0,05	0,00
4	Молярная доля диоксида углерода, %, не более	ГОСТ 31371.1 ГОСТ 31371.7	2,5	0,396
5	Масса механических примесей, г/ м ³ , не более	ГОСТ 22387.4	0,001	отсутствие
6	Плотность при стандартных условиях, кг/м ³	ГОСТ 31369	Не нормируют, определение обязательно	0,7051

**КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ГАЗА ГРС-1 (молярная доля, %)
(сентябрь 2024 г.)**

CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	iC ₄ H ₁₀	C ₄ H ₁₀	C ₅ +	N ₂	CO ₂	H ₂	He
95,497	2,760	0,590	0,154	0,116	0,084	0,332	0,396	0,001	0,008

Закключение: соответствует требованиям ГОСТ 5542-2014 по указанным показателям.

И.о. заведующего ЛКП УГирМ

 Н.А. УварчеваН.А. Уварчева
+7 (3919) 253100 (*23-34)

АО «Норильскгазпром»

ул. Орджоникидзе, дом 14,
корпус А, кабинет 208
г. Норильск, Красноярский край
Россия, 663318тел. +7 3919 25-79-25
+7 3919 25-79-21
факс +7 3919 25-79-26
ngaz@normik.ru
www.ngaz.ruОКПО 00153790
ОГРН 1022401623408
ИНН/КПП 2457002628/546050001



ООО «ИЦ ВНИИСТ»
Первому заместителю генерального директора
А.Н. Бутовке

КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ

**АДМИНИСТРАЦИЯ
ТАЙМЫРСКОГО
ДОЛГАНО-НЕНЕЦКОГО
МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА**

Эл. адрес: lnikita@vniist.ru

**УПРАВЛЕНИЕ ТРАНСПОРТА,
ИНФОРМАТИЗАЦИИ И
СВЯЗИ**

647000, г. Дудинка
ул. Дудинская, 7 «А»
тел/факс: (391-91) 5-16-12
e-mail: transport@d7.taimyr24.ru

«29» 07 2024 г.
№ 496

На №410-457 от 25.07.2024

Уважаемый Алексей Николаевич!

Управление транспорта, информатизации и связи Администрации муниципального района сообщает, что указанная в обращении автомобильная дорога ул. Окружная (далее – автомобильная дорога) не является собственностью Администрации муниципального района.

Для получения согласия на прокладку проектируемого распределительного газопровода в полосе отвода автомобильной дороги Вам необходимо обратиться к собственнику автомобильной дороги (ЗТФ ПАО «ГМК «Норильский никель»).

Начальника Управления транспорта,
информатизации и связи

Е.В. Борец

Машкарудный Александр Александрович
8 (391-91) 3-18-44



Администрация города Дудинки
ул. Советская, д. 35, г. Дудинка,
Таймырский Долгано-Ненецкий район,
Красноярский край, 647000
Тел.: (391-91) 5-29-41,
факс: (391-91) 5-26-52
administration@gorod-dudinka.ru
www.gorod-dudinka.ru
ОКПО 04020175, ОГРН 1058484026468
ИНН/КПП 8401011371/840101001

25.07.2024 № 41/1

На № 410-437 от 18.07.2024

ООО "Инжиниринговый центр
ВНИИСТ"
Первому заместителю генерального
директора
Бутовка А. Н.

4-я улица 8 Марта, д. 3, стр. 1,
вн. тер. г. муниципальный округ
Аэропорт, г. Москва

E-mail: lnikita@vniist.ru

О предоставлении информации

Уважаемый Алексей Николаевич!

Администрация города Дудинки сообщает, что рассмотреть и согласовать прокладку трассы проектируемого распределительного газопровода в полосе отвода по ул. Окружная, не представляется возможным, так как автомобильная дорога не находится в собственности Администрации города Дудинки.

Заместитель Главы города Дудинки

 А. В. Санников

Кузьмина Алина Игоревна
8 (391-91) 27-556

АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА НОРИЛЬСКА

**Муниципальное казенное учреждение
«Управление автомобильных дорог
города Норильска»
(МКУ «Норильскавтодор»)**

663305, Красноярский край,
г. Норильск, ул. Талнахская, д. 3, а/я 390
Телефон: 34-77-34, 34-77-30
e-mail: noravtodor@mail.ru

<http://norilsk-city.ru/>

ОКПО 57310909, ОГРН 1022401626466
ИНН/КПП 2457049344/245701001

Первому заместителю
генерального директора
ООО «ИЦ ВНИИСТ»

Бутовке А.Н.

E-mail: priemnaya@vniist.ru

от 19.07.2024 № 380-1433
на № 410-439 от 18.07.2024

О направлении информации

Уважаемый Алексей Николаевич!

МКУ «Норильскавтодор» (далее – Учреждение), рассмотрев письмо от 18.07.2024 № 410-439, сообщает следующее.

Учреждение не является правообладателем автомобильной дороги, указанной на ситуационном плане, прилагаемом к письму.

Исходя из вышеизложенного, Учреждение не уполномочено согласовывать прокладку трассы проектируемого объекта.

С уважением,

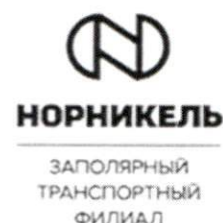
Начальник

И.Н. Петеримов

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 00B149AE9782F469BC768A22BDD5BDF91A
Владелец ПЕТЕРИМОВ ИГОРЬ НИКОЛАЕВИЧ
Действителен с 10.01.2024 по 04.04.2025

Виноградова Зоя Владимировна
8 (3919) 34-77-40
Ибрагимова Назиля Имамвердиевна
8 (3919) 34-77-38



22.08.2024 № ЗТФ/2281 -исх

На № 600-467 от 30.07.2024

№ 410-470 от 30.07.2024

**Первому заместителю
генерального директора
ООО "ИЦ ВНИИСТ"**

А.Н. Бутовке

priemnaya@vniist.ru

О предоставлении информации

Уважаемый Алексей Николаевич!

В ответ на Ваши запросы сообщаем следующее:

1. Наличие подземных и наземных коммуникаций на топографическом плане участка изысканий у Заполярного транспортного филиала ПАО «ГМК «Норильский никель» отсутствует согласно ситуационному плану (Приложение 1).
2. Прокладку трассы проектируемого газопровода вне территории склады в срок до 01.01.2027 согласовываем согласно плану распределительного газопровода М 1:500 (Приложение 2).

Приложение: 1. Ситуационный план в эл. виде;

2. План распределительного газопровода М 1:500 в эл. виде.

С уважением,

**Заместитель Директора филиала по
совершенствованию и развитию
производственной деятельности**

С.В. Ляшенко

Лескина
3-44-53



Общество с ограниченной
ответственностью

**«Дудинская управляющая
компания»**

647000 Красноярский край,
Таймырский

Долгано-Ненецкий р-н,
Дудинка г., ул. Матросова, д. 14
ИНН 2469003859

КПП 246901001

телефон: (39191) 5-20-00

dudinkagkh@mail.ru

«15» 08 20 24 г.

№ 4380

Первому заместителю
генерального директора ООО
«ИНЖИНИРИНГОВЫЙ ЦЕНТР
ВНИИСТ»

А.Н. Бутовке

125319, г. Москва, вн. тер. г.
муниципальный округ Аэропорт, 4-
я улица 8 Марта, д. 3, стр. 1

priemnaya@vniist.ru

akislyakov@vniist.ru

На № 600-469 от 30.07.2024 г.

Уважаемый Алексей Николаевич!

ООО «Дудинская управляющая компания» сообщает, что на земельном участке, согласно приложенного Вами топографического и ситуационного плана для проведения работ по изысканиям, не эксплуатирует и не имеет в ведении какие либо наземные или подземные инженерные сети, коммуникации.

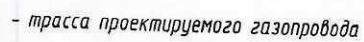
-приложение на 2- листах.

Генеральный директор

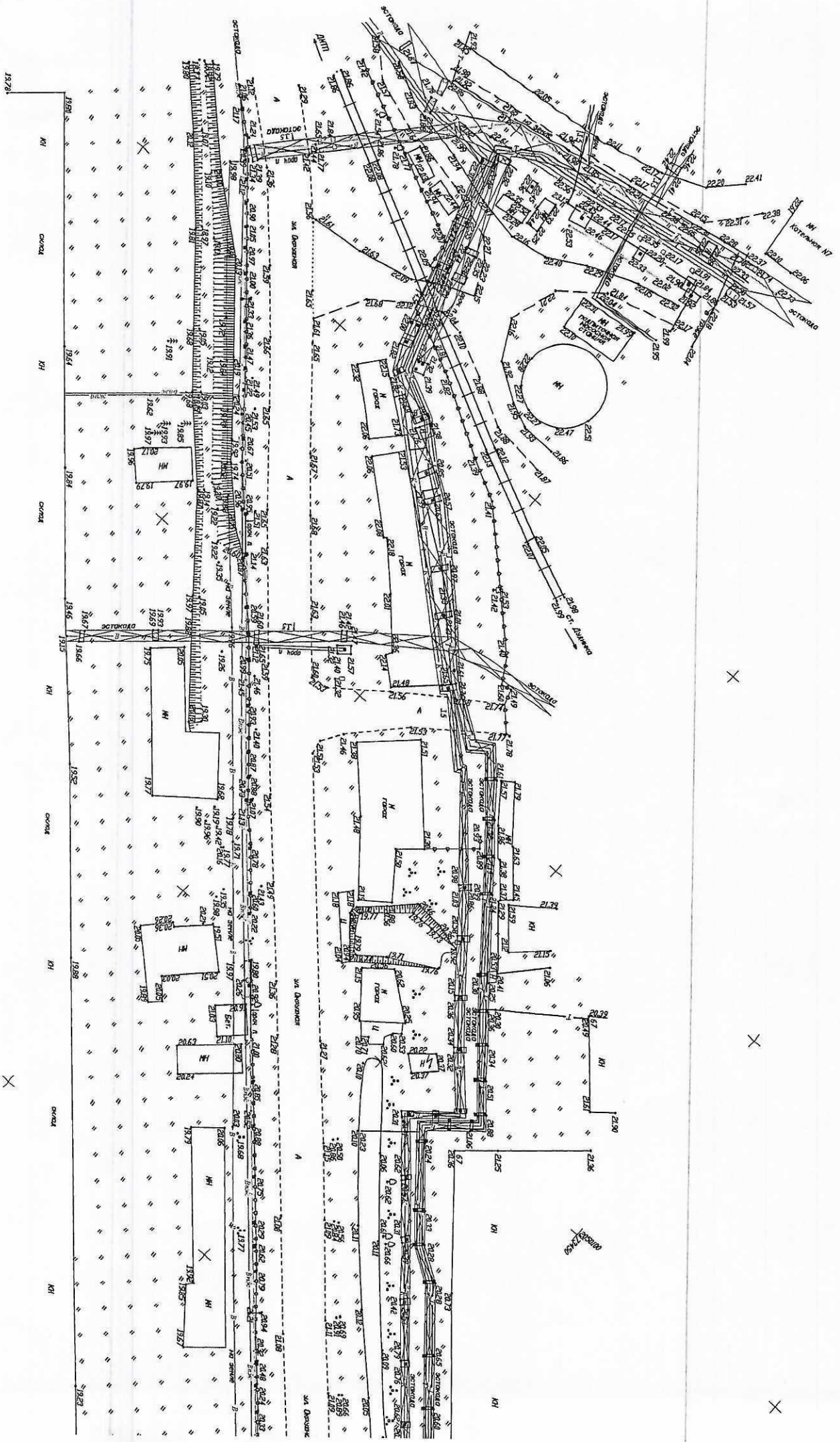
Р.Р. Хайруллин

Исп.

Кезиков Евгений Александрович
8-902-948-77-18



-ИГДИ-Г1			
«Строительство газопровода от котельной № 7 до котельной «Дукла» и газопоршневой электростанции мощностью 3 МВт»			
Красноярский край, город Дудинка, район улицы Горького, ул. Окружная	Стадия	Лист	Листов
	П		1
Ситуационный план (1:5000)	ООО «ИЦ ВНИИСТ»		





Публичное акционерное общество «Ростелеком»

ул. Гончарная, д. 30, стр. 1
г. Москва, Россия, 115172
тел.: +7 (499) 999-80-22, +7 (499) 999-82-83
факс: +7 (499) 999-82-22
e-mail: rostelecom@rt.ru, web: www.rt.ru

**Первому заместителю
генерального директора
ООО «ИЦ ВНИИСТ»
А.Н. Бутовка**

№ _____
На № 600-423 от 17.07.2024

На Ваш запрос от 17.07.2024 № 600-423 сообщаю, что на представленном топографическом плане по объекту: «Строительство газопровода от котельной № 7 до котельной «Дукла» и газопоршневой электростанции мощностью 3 МВт» (шифр: К7-Дукла), сети связи ПАО «Ростелеком» отсутствуют.

**И.о. руководителя направления технических
условий и согласований Сибирь
Управления технических условий и
согласований проектов на инженерных сетях
Центра технического учета
Департамента технического учета**

О.А. Новикова

Соболева Г.В.
(391) 265-80-65
Galina.V.Soboleva@sibir.rt.ru

Подписано

Новикова Ольга Александровна
Сертификат № 02A7E74D0053B078AE41C4F4B2A47A1D4F
Действителен с 03.08.2023 по 28.04.2038



НОРНИКЕЛЬ

НОРИЛЬСКО-ТАЙМЫРСКАЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ
КОМПАНИЯ

31.07.2024 НТЭК /13812-исх

На № 410-455 от 25.07.2024

Первому заместителю
генерального директора
ООО «ИЦ ВНИИСТ»
А.Н. Бутовке
priemnaya@vniist.ru
lnikita@vniist.ru

О согласовании трассы газопровода
в зоне отвода ж\д

Уважаемый Алексей Николаевич!

Прокладка проектируемого газопровода в соответствии с направленными Вами схемами в зоне отвода железной дороги, числящейся на балансе Предприятия тепловых и электрических сетей АО «НТЭК» – согласована.

Прокладку газопровода необходимо выполнить в соответствии с требованиями законодательных документов, СНиП, правил безопасности, правил эксплуатации, СанПиН, ГОСТ и другими нормативными документами, устанавливающим какие-либо требования, правила или нормативы в части создания или эксплуатации объекта проектирования и действующим на территории РФ.

С уважением,

Директор предприятия тепловых
и электрических сетей

Р.А. Вошук

А.М. Привалов
8(39191) 3-40-08

Акционерное общество
«Норильско-Таймырская»
энергетическая компания
Предприятие тепловых и
электрических сетей

ОКПО 75792941
ОГРН 1052457013476
ИНН 2457058356
КПП 840132001

Ул. Морозова, д. 3
г. Дудинка, Россия
647000

Тел: (39191) 3-40-00
3-40-01
Факс: (39191) 5-76-74
ptes@oao-ntek.ru



НОРНИКЕЛЬ

НОРИЛЬСКТРАНСГАЗ

12.09.2024 № НТГ/5756-исх
На № 410-533 от 28.08.2024г.
№ 410-638 от 04.09.2024г.

**Генеральному директору
ООО «Инжиниринговый
центр ВНИИСТ»**

С.С. Морозовой

e-mail: priemnaya@vniist.ru

**О согласовании трассы газопровода
Шифр: К7-Дукла**

Уважаемая Софья Святославовна!

В ответ на Ваши письма №410-533 от 28.08.2024 г. и №410-638 от 04.09.2024 г. в рамках реализации инвестиционного проекта: «Строительство газопровода от котельной № 7 до котельной «Дукла» и газопоршневой электростанции мощностью 3 МВт», шифр проекта: К7-Дукла сообщаю, трасса прокладки газопровода согласована со стороны АО «Норильсктрансгаз» в соответствии с приложением к письму №410-638 от 04.09.2024 г.

Руководитель проектного офиса

А.Б. Селихов

Панченко Иван Александрович
Panchenko@ngaz.ru
(3919) 253-200 (доб. 2962)

АО «Норильсктрансгаз»

ОКПО 05405998
ОГРН 1162468114885
ИНН/КПП
2457081355/245701001

пл. Газовиков Заполярья, д.1
г. Норильск Красноярский край
Россия, 663318

тел. +7 3919 25-32-42
+7 3919 25-32-12
факс +7 3919 25-31-67
referent@ngaz.ru



НОРНИКЕЛЬ

НОРИЛЬСКО-ТАЙМЫРСКАЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ
КОМПАНИЯ

14.10.2024 № НТЭК/18640-исх
На № НТГ/6135-исх от 01.10.2024 г.

Руководителю проектного офиса
АО «Норильсктрансгаз»
А.Б. Селихову

О согласовании тех. решения по
временному переносу водовода
Шифр: К7 - ДУКЛА

Уважаемый Александр Борисович!

Рассмотрев документацию на переопиание по временной схеме участка водовода в рамках проекта «Строительство газопровода от котельной № 7 до котельной «Дукла» и газопоршневой электростанции мощностью 3 МВт» (шифр: К7 – Дукла), выполненную на основании договора между АО «Норильсктрансгаз» и ООО «ИЦ ВНИИСТ», сообщаем Вам о согласовании варианта по временной схеме участка водовода «Малое кольцо» ПТЭС АО «НТЭК» в районе Торгового дома «Меркурий» до полного окончания строительства и ввода в эксплуатацию нового газопровода.

С уважением,

Директор Предприятия тепловых
и электрических сетей

Р.А. Воцук

Е.А. Рагнос
8 (39191) 3-41-05

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
на пересечение проектируемого газопровода с автомобильной дорогой,
находящейся на балансе ЗТФ ПАО «ГМК «Норильский никель»»

№ б/н

«24» 10 2024 г.

Заявитель: АО «Норильскттрансгаз»

Объект: «Строительство газопровода от котельной №7 до котельной «Дукла» и газопоршневой электростанции мощностью 3 МВт». г. Дудинка

Место нахождения объектов: г. Дудинка ул. Горького Автодорога.

Общие инженерно-технические требования:

1. Предусмотреть Угол пересечения инженерных коммуникаций (газопровода) с автомобильной дорогой близким к 90^0 ;
2. Предусмотреть значение вертикального 1 габарита пролётных строений от асфальтобетонного покрытия до низа газопровода не менее 9 метров;
3. При пересечении с воздушной линией электропередачи (ВЛ) предусмотреть расстояние элементов газопровода до ВЛ в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ 7-е изд.). Газопровод в месте пересечения должен быть заземлен.
4. Предусмотреть расстояние от кромки проезжей части до ограничивающих опор газопровода не менее 6 м. При устройстве опор газопровода менее 6 м необходимо установить дорожное барьерное ограждение первой группы (не менее 0.75м) в соответствии с п. 10.2 СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги»;
5. В случае размещения опор на земельных участках, закрепленных за ЗТФ ПАО «ГМК «Норильский никель» необходимо оформление сервитута.
6. На пересечениях газопровода с автомобильной дорогой предусмотреть установку дорожных знаков, запрещающих остановку транспорта.
 Установка и сохранность знаков в местах пересечения газопровода с автомобильной дорогой обеспечивается за счет собственника газопровода или организации, эксплуатирующей газопровод, в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.
7. Срок действия технических условий 2 (два) года с момента подписания.

Заместитель Директора филиала по
 управлению производственными
 активами

Заместитель Директора филиала по
 строительству – руководитель
 Проектного офиса

А.И. Завгородний

В.В. Горункова

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.HB61.H31823

Срок действия с 14.12.2021

по 13.12.2024

№ **0637423**

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ RA.RU.11HB61

Орган по сертификации ООО "ЦЕТРИМ". Адрес: 153000, РОССИЯ, Ивановская область, город Иваново, улица Богдана Хмельницкого, дом 36В. Телефон +7 4932773165. Адрес электронной почты info@cetrim.ru

ПРОДУКЦИЯ Программа «Гидросистема» - выбор диаметров и теплогидравлический расчет трубопроводных систем – версия 4.5. Серийный выпуск.

код ОК
58.29.29

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

СП 61-13330-2012 (с изм. №1) СП 41-103-2000 СТО Газпром 2-3.5—051-2006

код ТН ВЭД
8523

ИЗГОТОВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью «НТП Трубопровод». ОГРН: 1027700208326. Адрес: 111141, РОССИЯ, Москва, улица Плеханова, дом 7, Антресоль помещение 1, комната 26., телефон: 74952259435, адрес электронной почты: info@truboprovod.ru.

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН Общество с ограниченной ответственностью «НТП Трубопровод». ОГРН: 1027700208326. Адрес: 111141, РОССИЯ, Москва, улица Плеханова, дом 7, Антресоль помещение 1, комната 26., телефон: 74952259435, адрес электронной почты: info@truboprovod.ru.

НА ОСНОВАНИИ

Протокола испытаний № АЛС-009-0092 от 14.12.2021 года, выданного испытательной лабораторией Общества с ограниченной ответственностью «АТМОСФЕРА», аттестат аккредитации РОСС RU.32468.04.ЛЕГО.002

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Схема сертификации: 1с



Руководитель органа

Эксперт

подпись

подпись

П.Г. Рухлядев
инициалы, фамилия

В.П. Широков
инициалы, фамилия

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

1. Расчёт несущей способности свай ОП11, ОП20 эстакады пролётной конструкции 42 м

Исходные данные:

Продольный профиль лист 3;

Геологическая скважина № с-3г;

Расчётные нагрузки, приходящиеся на сваю от эстакады пролётом 42 м:

$$N_{сж} = 258,57 \text{ кН.}$$

$$N_{выр} = 133,84 \text{ кН.}$$

ИГЭ	Мощность i -го слоя грунта h , м	$R_{af,i}$, кПа
м83	2,31	
м16тк	7,21	90
м64с	0,22	73,5
м16тг	0,26	90

Для свайного фундамента $\varnothing 325$ мм глубиной погружения сваи в грунт 10 м в слабопучинистых грунтах в пределах глубины сезонного промерзания грунта. Свайный фундамент устраивается для свай См. ОП11, ОП20 под эстакаду пролётом 42 м в соответствии с результатами изысканий по скважине № с-3г.

Максимальная длина трубы $l_{свобщ}$ равна 10,5 м. Тогда собственный вес сваи $\varnothing 325$ мм длиной 10,5 м:

$$N_{св} = \left(10,5 \cdot 77,68 \cdot 1,05 + \frac{3,14 \cdot 0,305^2}{4} \cdot 10,5 \cdot 1300 \cdot 1,1 \right) \cdot 9,81 = 19,16 \text{ кН.}$$

Согласно п. 7.2.1 СП 25.13330.2020 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах» расчёт оснований фундаментов по первой группе

предельных состояний (по несущей способности) производится исходя из условия:

$$F \leq \frac{F_u}{\gamma_n}, \quad (1.1)$$

где F – расчётная нагрузка на основание, кН; F_u – несущая способность основания, кН; γ_n – коэффициент надёжности по ответственности сооружения, принимаемый равным 1,15 в соответствии с требованиями СП 22.13330.

Несущая способность основания F_u вертикально нагруженной висячей сваи определяется как

$$F_u = \gamma_t \cdot \gamma_c \cdot \left(R \cdot A + \gamma_{sh} \cdot \sum_{i=1}^n R_{af,i} \cdot A_{af,i} \right), \quad (1.2)$$

где γ_t – температурный коэффициент, учитывающий изменения температуры грунтов основания из-за случайных изменений температуры наружного воздуха, определяется по приложению П СП 25.13330.2020 (расчёт данного коэффициента для каждого ИГЭ приведён в приложении 2):

$$\gamma_t = \frac{0,737 \cdot 7,21 + 0,701 \cdot 0,22 + 0,656 \cdot 0,26}{7,21 + 0,22 + 0,26} = 0,733;$$

γ_c – коэффициент условий работы основания, принимаемый согласно п. 7.2.4 СП 25.13330.2020 равным 1,0; R – расчётное сопротивление мёрзлого грунта под нижним концом сваи или под подошвой столбчатого фундамента, кПа, принимается равным 800 кПа согласно таблице В.1 СП 25.13330.2020; A – площадь подошвы столбчатого фундамента или площадь опирания сваи на грунт, м²:

$$A = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,325^2}{4} = 0,083 \text{ м}^2;$$

$R_{af,i}$ – расчётное сопротивление мёрзлого грунта или грунтового раствора сдвигу по боковой поверхности смерзания сваи или столбчатого фундамента в пределах i -го слоя грунта, кПа, принимается согласно таблице 8.2 02/08/2024-ИГИ-01-Т; $A_{af,i}$ – площадь поверхности смерзания i -го слоя грунта с боковой поверхностью сваи, м²:

						К7-Дукла-ТКР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		3

ИГЭ	Мощность i -го слоя грунта h , м	$R_{af,i}$, кПа	$A_{af,i}$, м ²	$R_{af,i} \cdot A_{af,i}$, кН
м83	2,31	-	-	-
м16тк	7,21	90	7,358	662,22
м64с	0,22	73,5	0,225	16,54
м16тк	0,26	90	0,265	23,85

γ_{sh} - коэффициент, зависящий от вида поверхности смерзания, принимаемый равным 0,7 согласно приложению В СП 25.13330.2020.

Тогда несущая способность основания F_u составит:

$$F_{u,a} = 0,733 \cdot 1 \cdot (800 \cdot 0,083 + 0,7 \cdot (662,22 + 16,54 + 23,85)) = 409,2 \text{ кН.}$$

$F = 19,16 + 258,57 = 277,73 \text{ кН}$ – расчетная нагрузка на сваю, определяемая собственным весом сваи (вес металлической трубы с коэффициентом надежности по нагрузке и вес раствора, заполняющего полость сваи, с коэффициентом надежности по нагрузке) и нагрузкой, передаваемой на сваю.

$$277,73 \text{ кН} < \frac{F_{u,a}}{\gamma_n} = \frac{409,2 \text{ кН}}{1,15} = 355,8 \text{ кН} \text{ — условие выполняется.}$$

$F = 133,84 \text{ кН}$ – расчетная вырывающая нагрузка на сваю.

$F_{u,6}$ – несущая способность основания вертикально нагруженной висячей сваи, работающей на выдергивающую нагрузку, кН:

$$F_{u,6} = \gamma_t \cdot \gamma_c \cdot \gamma_{af} \cdot \sum_{i=1}^n R_{af,i} \cdot A_{af,i}, \quad (1.3)$$

где $\gamma_{af} = 0,7$ – коэффициент, зависящий от вида поверхности смерзания, принимаемый в соответствии с приложением В СП 25.13330.2020.

$$F_{u,6} = 0,733 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot (662,22 + 16,54 + 23,85) = 360,5 \text{ кН.}$$

$$F = 133,84 \text{ кН} < \frac{F_{u,6}}{\gamma_n} = \frac{360,5}{1,15} = 313,5 \text{ кН} \text{ — условие выполняется.}$$

Произведем расчет сваи на устойчивость от совместного действия вырывающей нагрузки и касательных сил морозного пучения по боковой поверхности. Расчет выполняется в соответствии с п.7.4.2. СП 25.13330.2020 "Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах" с учетом коэффициента

взаимодействия боковой поверхности сваи в зависимости от материала сваи и грунта:

$$\gamma_{af} \cdot \tau_{fh} \cdot A_{fh} - F \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot \gamma_{af} \cdot F_r, \quad (1.4)$$

где $\tau_{fh} = 90$ кПа – расчетная удельная касательная сила пучения

A_{fh} – площадь боковой поверхности смерзания сваи в пределах расчетной глубины сезонного промерзания-оттаивания грунта;

$$A_{fh} = 2,31 \cdot \pi \cdot 0,325 = 2,357 \text{ м}^2,$$

2,31 – глубина сезонного промерзания грунта т83.

F – расчетная нагрузка на фундамент, кН, принимаемая с коэффициентом 0,9 по наиболее невыгодному сочетанию нагрузок и воздействий, включая выдергивающие нагрузки;

F_r – расчетное значение силы, удерживающей фундамент от выпучивания, кН.

$$\begin{aligned} F_r &= u \cdot \sum_{i=1}^n R_{af,i} \cdot h_i = \sum_{i=1}^n R_{af,i} \cdot A_{af,i} = \\ &= (662,22 + 16,54 + 23,85) = 702,61 \text{ кН}, \end{aligned} \quad (1.5)$$

где u – периметр сечения поверхности сдвига.

h_i – толщина i – го слоя мерзлого грунта, расположенного ниже слоя сезонного промерзания.

$\gamma_c = 1$ – коэффициент условий работы сваи;

γ_n – коэффициент надёжности по ответственности сооружения, принимаемый равным 1,15 в соответствии с требованиями СП 22.13330.2016.

$$\gamma_{af} \cdot \tau_{fh} \cdot A_{fh} - F = 0,7 \cdot 90 \cdot 2,357 - 0,9 \cdot 133,84 = 28,04 \text{ кН.}$$

$$\frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot \gamma_{af} \cdot F_r = \frac{1}{1,15} \cdot 0,7 \cdot 702,61 = 427,67 \text{ кН.}$$

28,04 кН < 427,67 кН – условие выполняется.

Сваи См. ОП11, ОП20 Ø325 мм длиной 10 м устойчивость от совместного действия вырывающей нагрузки и касательных сил морозного пучения и не потеряет.

2. Расчёт несущей способности свай ОП55, ОП59 эстакады пролётной конструкции 18 м

Исходные данные:

Продольный профиль лист 3;

Геологическая скважина № с-5г;

Расчётные нагрузки, приходящиеся на сваю от эстакады пролётом 18 м:

$$N_{сж} = 163,5 \text{ кН.}$$

$$N_{выр} = 70,84 \text{ кН.}$$

ИГЭ	Мощность i -го слоя грунта h , м	$R_{af,i}$, кПа
т83	3,53	
м16тк	5,98	90
м16тг	0,49	90

Для свайного фундамента $\varnothing 325$ мм глубиной погружения свай в грунт 10 м в слабопучинистых грунтах в пределах глубины сезонного промерзания грунта. Свайный фундамент устраивается для свай См. ОП55, ОП59 под эстакаду пролётом 18 м в соответствии с результатами изысканий по скважине № с-5г.

Максимальная длина трубы $l_{свобщ}$ равна 10,5 м. Тогда собственный вес свай $\varnothing 325$ мм длиной 10,5 м:

$$N_{св} = \left(10,5 \cdot 77,68 \cdot 1,05 + \frac{3,14 \cdot 0,305^2}{4} \cdot 10,5 \cdot 1300 \cdot 1,1 \right) \cdot 9,81 = 19,16 \text{ кН.}$$

Согласно п. 7.2.1 СП 25.13330.2020 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах» расчёт оснований фундаментов по первой группе предельных состояний (по несущей способности) производится исходя из условия:

						К7-Дукла-ТКР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		2

$$F \leq \frac{F_u}{\gamma_n}, \quad (1.1)$$

где F – расчётная нагрузка на основание, кН;

F_u – несущая способность основания, кН;

γ_n – коэффициент надёжности по ответственности сооружения, принимаемый равным 1,15 в соответствии с требованиями СП 22.13330.

Несущая способность основания F_u вертикально нагруженной висячей сваи определяется как:

$$F_u = \gamma_t \cdot \gamma_c \cdot \left(R \cdot A + \gamma_{sh} \cdot \sum_{i=1}^n R_{af,i} \cdot A_{af,i} \right), \quad (1.2)$$

где γ_t – температурный коэффициент, учитывающий изменения температуры грунтов основания из-за случайных изменений температуры наружного воздуха, определяется по приложению П СП 25.13330.2020 (расчёт данного коэффициента для каждого ИГЭ приведён в приложении 2):

$$\gamma_t = \frac{0,737 \cdot 5,98 + 0,656 \cdot 0,49}{5,98 + 0,49} = 0,731;$$

γ_c – коэффициент условий работы основания, принимаемый согласно п. 7.2.4 СП 25.13330.2020 равным 1,0; R – расчётное сопротивление мёрзлого грунта под нижним концом сваи или под подошвой столбчатого фундамента, кПа, принимается равным 800 кПа согласно таблице В.1 СП 25.13330.2020; A – площадь подошвы столбчатого фундамента или площадь опирания сваи на грунт, м²:

$$A = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,325^2}{4} = 0,083 \text{ м}^2;$$

$R_{af,i}$ – расчётное сопротивление мёрзлого грунта или грунтового раствора сдвигу по боковой поверхности смерзания сваи или столбчатого фундамента в пределах i -го слоя грунта, кПа, принимается согласно таблице 8.2 02/08/2024-ИГИ-01-Т; $A_{af,i}$ – площадь поверхности смерзания i -го слоя грунта с боковой поверхностью сваи, м²:

ИГЭ	Мощность i -го слоя грунта h , м	$R_{af,i}$, кПа	$A_{af,i}$, м ²	$R_{af,i} \cdot A_{af,i}$, кН
т83	3,53	-	-	-
м16тк	5,98	90	6,1	549
м16тг	0,49	90	0,5	45

γ_{sh} - коэффициент, зависящий от вида поверхности смерзания, принимаемый равным 0,7 согласно приложению В СП 25.13330.2020.

Тогда несущая способность основания F_u составит:

$$F_{u,a} = 0,731 \cdot 1 \cdot (800 \cdot 0,083 + 0,7 \cdot (549 + 45)) = 352,5 \text{ кН.}$$

$F = 19,16 + 163,5 = 182,7 \text{ кН}$ – расчетная нагрузка на сваю, определяемая собственным весом сваи (вес металлической трубы с коэффициентом надежности по нагрузке и вес раствора, заполняющего полость сваи, с коэффициентом надежности по нагрузке) и нагрузкой, передаваемой на сваю.

$$182,7 \text{ кН} < \frac{F_{u,a}}{\gamma_n} = \frac{352,5 \text{ кН}}{1,15} = 306,5 \text{ кН} \text{ — условие выполняется.}$$

$F = 70,84 \text{ кН}$ – расчетная вырывающая нагрузка на сваю.

$F_{u,6}$ – несущая способность основания вертикально нагруженной висячей сваи, работающей на выдергивающую нагрузку, кН:

$$F_{u,6} = \gamma_t \cdot \gamma_c \cdot \gamma_{af} \cdot \sum_{i=1}^n R_{af,i} \cdot A_{af,i}, \quad (1.3)$$

где $\gamma_{af} = 0,7$ – коэффициент, зависящий от вида поверхности смерзания, принимаемый в соответствии с приложением В СП 25.13330.2020.

$$F_{u,6} = 0,731 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot (549 + 45) = 303,9 \text{ кН.}$$

$$F = 70,84 \text{ кН} < \frac{F_{u,6}}{\gamma_n} = \frac{303,9}{1,15} = 264,3 \text{ кН} \text{ — условие выполняется.}$$

Произведем расчет сваи на устойчивость от совместного действия вырывающей нагрузки и касательных сил морозного пучения по боковой поверхности. Расчет выполняется в соответствии с п.7.4.2. СП 25.13330.2020 "Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах" с учетом коэффициента

взаимодействия боковой поверхности сваи в зависимости от материала сваи и грунта:

$$\gamma_{af} \cdot \tau_{fh} \cdot A_{fh} - F \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot \gamma_{af} \cdot F_r, \quad (1.4)$$

где $\tau_{fh} = 90$ кПа – расчетная удельная касательная сила пучения

A_{fh} – площадь боковой поверхности смерзания сваи в пределах расчетной глубины сезонного промерзания-оттаивания грунта;

$$A_{fh} = 2,6 \cdot \pi \cdot 0,325 = 2,653 \text{ м}^2,$$

2,6 – глубина сезонного промерзания грунта т83.

F – расчетная нагрузка на фундамент, кН, принимаемая с коэффициентом 0,9 по наиболее невыгодному сочетанию нагрузок и воздействий, включая выдергивающие нагрузки;

F_r – расчетное значение силы, удерживающей фундамент от выпучивания, кН.

$$F_r = u \cdot \sum_{i=1}^n R_{af,i} \cdot h_i = \sum_{i=1}^n R_{af,i} \cdot A_{af,i} = (549 + 45) = 594 \text{ кН}, \quad (1.5)$$

где u – периметр сечения поверхности сдвига.

h_i – толщина i – го слоя мерзлого грунта, расположенного ниже слоя сезонного промерзания.

$\gamma_c = 1$ – коэффициент условий работы сваи;

γ_n – коэффициент надёжности по ответственности сооружения, принимаемый равным 1,15 в соответствии с требованиями СП 22.13330.2016.

$$\gamma_{af} \cdot \tau_{fh} \cdot A_{fh} - F = 0,7 \cdot 90 \cdot 2,653 - 0,9 \cdot 70,84 = 103,38 \text{ кН.}$$

$$\frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot \gamma_{af} \cdot F_r = \frac{1}{1,15} \cdot 0,7 \cdot 594 = 361,6 \text{ кН.}$$

103,38 кН < 361,6 кН – условие выполняется.

Сваи См. ОП55, ОП59 Ø325 мм длиной 10 м устойчивость от совместного действия вырывающей нагрузки и касательных сил морозного пучения и не потеряет.

3. Расчёт несущей способности свай ОП83, ОП88 эстакады пролётной конструкции 21 м

Исходные данные:

Продольный профиль лист 4;

Геологическая скважина № с-6г;

Расчётные нагрузки, приходящиеся на сваю от эстакады пролётом 21 м:

$$N_{сж} = 142,64 \text{ кН.}$$

$$N_{выр} = 40,84 \text{ кН.}$$

ИГЭ	Мощность i -го слоя грунта h , м	$R_{af,i}$, кПа
т83	2,28	
м16тк	6,79	90
м16с	0,93	90

Для свайного фундамента $\varnothing 325$ мм глубиной погружения сваи в грунт 10 м в слабопучинистых грунтах в пределах глубины сезонного промерзания грунта. Свайный фундамент устраивается для свай См. ОП83, ОП88 под эстакаду пролётом 21 м в соответствии с результатами изысканий по скважине № с-6г.

Максимальная длина трубы $l_{свобщ}$ равна 10,5 м. Тогда собственный вес сваи $\varnothing 325$ мм длиной 10,5 м:

$$N_{св} = \left(10,5 \cdot 77,68 \cdot 1,05 + \frac{3,14 \cdot 0,305^2}{4} \cdot 10,5 \cdot 1300 \cdot 1,1 \right) \cdot 9,81 = 19,16 \text{ кН.}$$

Согласно п. 7.2.1 СП 25.13330.2020 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах» расчёт оснований фундаментов по первой группе предельных состояний (по несущей способности) производится исходя из условия:

$$F \leq \frac{F_u}{\gamma_n}, \quad (1.1)$$

где F – расчётная нагрузка на основание, кН;

F_u – несущая способность основания, кН;

γ_n – коэффициент надёжности по ответственности сооружения, принимаемый равным 1,15 в соответствии с требованиями СП 22.13330.

Несущая способность основания F_u вертикально нагруженной висячей сваи определяется как:

$$F_u = \gamma_t \cdot \gamma_c \cdot \left(R \cdot A + \gamma_{sh} \cdot \sum_{i=1}^n R_{af,i} \cdot A_{af,i} \right), \quad (1.2)$$

где γ_t – температурный коэффициент, учитывающий изменения температуры грунтов основания из-за случайных изменений температуры наружного воздуха, определяется по приложению П СП 25.13330.2020 (расчёт данного коэффициента для каждого ИГЭ приведён в приложении 2):

$$\gamma_t = \frac{0,737 \cdot 6,79 + 0,701 \cdot 0,93}{6,79 + 0,93} = 0,732;$$

γ_c – коэффициент условий работы основания, принимаемый согласно п. 7.2.4 СП 25.13330.2020 равным 1,0; R – расчётное сопротивление мёрзлого грунта под нижним концом сваи или под подошвой столбчатого фундамента, кПа, принимается равным 800 кПа согласно таблице В.1 СП 25.13330.2020; A – площадь подошвы столбчатого фундамента или площадь опирания сваи на грунт, м²:

$$A = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,325^2}{4} = 0,083 \text{ м}^2;$$

$R_{af,i}$ – расчётное сопротивление мёрзлого грунта или грунтового раствора сдвигу по боковой поверхности смерзания сваи или столбчатого фундамента в пределах i -го слоя грунта, кПа, принимается согласно таблице 8.2 02/08/2024-ИГИ-01-Т; $A_{af,i}$ – площадь поверхности смерзания i -го слоя грунта с боковой поверхностью сваи, м²:

ИГЭ	Мощность i -го слоя грунта h , м	$R_{af,i}$, кПа	$A_{af,i}$, м ²	$R_{af,i} \cdot A_{af,i}$, кН
м83	2,28	-	-	-
м16тк	6,79	90	6,929	623,61
м16тг	0,93	90	0,949	85,41

γ_{sh} - коэффициент, зависящий от вида поверхности смерзания, принимаемый равным 0,7 согласно приложению В СП 25.13330.2020.

Тогда несущая способность основания F_u составит:

$$F_{u,a} = 0,732 \cdot 1 \cdot (800 \cdot 0,083 + 0,7 \cdot (623,61 + 85,41)) = 411,9 \text{ кН.}$$

$F = 19,16 + 142,64 = 161,8 \text{ кН}$ – расчетная нагрузка на сваю, определяемая собственным весом сваи (вес металлической трубы с коэффициентом надежности по нагрузке и вес раствора, заполняющего полость сваи, с коэффициентом надежности по нагрузке) и нагрузкой, передаваемой на сваю.

$$161,8 \text{ кН} < \frac{F_{u,a}}{\gamma_n} = \frac{411,9 \text{ кН}}{1,15} = 358,2 \text{ кН} \text{ — условие выполняется.}$$

$F = 70,84 \text{ кН}$ – расчетная вырывающая нагрузка на сваю.

$F_{u,6}$ – несущая способность основания вертикально нагруженной висячей сваи, работающей на выдергивающую нагрузку, кН:

$$F_{u,6} = \gamma_t \cdot \gamma_c \cdot \gamma_{af} \cdot \sum_{i=1}^n R_{af,i} \cdot A_{af,i}, \quad (1.3)$$

где $\gamma_{af} = 0,7$ – коэффициент, зависящий от вида поверхности смерзания, принимаемый в соответствии с приложением В СП 25.13330.2020.

$$F_{u,6} = 0,732 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot (623,61 + 85,41) = 363,3 \text{ кН.}$$

$$F = 40,84 \text{ кН} < \frac{F_{u,6}}{\gamma_n} = \frac{363,3}{1,15} = 315,9 \text{ кН} \text{ — условие выполняется.}$$

Произведем расчет сваи на устойчивость от совместного действия вырывающей нагрузки и касательных сил морозного пучения по боковой поверхности. Расчет выполняется в соответствии с п.7.4.2. СП 25.13330.2020 "Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах" с учетом коэффициента

взаимодействия боковой поверхности сваи в зависимости от материала сваи и грунта:

$$\gamma_{af} \cdot \tau_{fh} \cdot A_{fh} - F \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot \gamma_{af} \cdot F_r, \quad (1.4)$$

где $\tau_{fh} = 90$ кПа – расчетная удельная касательная сила пучения

A_{fh} – площадь боковой поверхности смерзания сваи в пределах расчетной глубины сезонного промерзания-оттаивания грунта;

$$A_{fh} = 2,28 \cdot \pi \cdot 0,325 = 2,327 \text{ м}^2,$$

2,28 – глубина сезонного промерзания грунта т83.

F – расчетная нагрузка на фундамент, кН, принимаемая с коэффициентом 0,9 по наиболее невыгодному сочетанию нагрузок и воздействий, включая выдергивающие нагрузки;

F_r – расчетное значение силы, удерживающей фундамент от выпучивания, кН.

$$F_r = u \cdot \sum_{i=1}^n R_{af,i} \cdot h_i = \sum_{i=1}^n R_{af,i} \cdot A_{af,i} = (623,61 + 85,41) = 709,02 \text{ кН}, \quad (1.5)$$

где u – периметр сечения поверхности сдвига.

h_i – толщина i – го слоя мерзлого грунта, расположенного ниже слоя сезонного промерзания.

$\gamma_c = 1$ – коэффициент условий работы сваи;

γ_n – коэффициент надёжности по ответственности сооружения, принимаемый равным 1,15 в соответствии с требованиями СП 22.13330.2016.

$$\gamma_{af} \cdot \tau_{fh} \cdot A_{fh} - F = 0,7 \cdot 90 \cdot 2,327 - 0,9 \cdot 40,84 = 109,8 \text{ кН.}$$

$$\frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot \gamma_{af} \cdot F_r = \frac{1}{1,15} \cdot 0,7 \cdot 709,02 = 431,6 \text{ кН.}$$

109,8 кН < 431,6 кН – условие выполняется.

Сваи См. ОП83, ОП88 Ø325 мм длиной 10 м устойчивость от совместного действия вырывающей нагрузки и касательных сил морозного пучения и не потеряет.

						К7-Дукла-ТКР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		5

4. Расчёт несущей способности свай ОП152, ОП156 эстакады пролётной конструкции 18 м

Исходные данные:

Продольный профиль лист 4;

Геологическая скважина № с-8g;

Расчётные нагрузки, приходящиеся на сваю от эстакады пролётом 18 м:

$$N_{сж} = 163,5 \text{ кН.}$$

$$N_{выр} = 70,84 \text{ кН.}$$

ИГЭ	Мощность i -го слоя грунта h , м	$R_{af,i}$, кПа
т83	4,72	
т84	1,43	
м16тк	2,93	90
м16тв	1,66	50
м16тг	0,79	90
м16тк	0,48	90

Для свайного фундамента $\varnothing 325$ мм глубиной погружения свай в грунт 12 м в слабопучинистых грунтах в пределах глубины сезонного промерзания грунта. Свайных фундамент устраивается для свай См. ОП152, ОП156 под эстакаду пролётом 18 м в соответствии с результатами изысканий по скважине № с-8g.

Максимальная длина трубы $l_{свобщ}$ равна 12,5 м. Тогда собственный вес свай $\varnothing 325$ мм длиной 12,5 м:

$$N_{св} = \left(12,5 \cdot 77,68 \cdot 1,05 + \frac{3,14 \cdot 0,305^2}{4} \cdot 12,5 \cdot 1300 \cdot 1,1 \right) \cdot 9,81 = 22,81 \text{ кН.}$$

Согласно п. 7.2.1 СП 25.13330.2020 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах» расчёт оснований фундаментов по первой группе

						К7-Дукла-ТКР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		2

предельных состояний (по несущей способности) производится исходя из условия:

$$F \leq \frac{F_u}{\gamma_n}, \quad (1.1)$$

где F – расчётная нагрузка на основание, кН;

F_u – несущая способность основания, кН;

γ_n – коэффициент надёжности по ответственности сооружения, принимаемый равным 1,15 в соответствии с требованиями СП 22.13330.

Несущая способность основания F_u вертикально нагруженной висячей сваи определяется как:

$$F_u = \gamma_t \cdot \gamma_c \cdot \left(R \cdot A + \gamma_{sh} \cdot \sum_{i=1}^n R_{af,i} \cdot A_{af,i} \right), \quad (1.2)$$

где γ_t – температурный коэффициент, учитывающий изменения температуры грунтов основания из-за случайных изменений температуры наружного воздуха, определяется по приложению П СП 25.13330.2020 (расчёт данного коэффициента для каждого ИГЭ приведён в приложении 2):

$$\gamma_t = \frac{0,737 \cdot (2,93 + 1,66 + 0,48) + 0,656 \cdot 0,79}{2,93 + 1,66 + 0,79 + 0,48} = 0,726;$$

γ_c – коэффициент условий работы основания, принимаемый согласно п. 7.2.4 СП 25.13330.2020 равным 1,0;

R – расчётное сопротивление мёрзлого грунта под нижним концом сваи или под подошвой столбчатого фундамента, кПа, принимается равным 800 кПа согласно таблице В.1 СП 25.13330.2020; A – площадь подошвы столбчатого фундамента или площадь опирания сваи на грунт, м²:

$$A = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,325^2}{4} = 0,083 \text{ м}^2;$$

$R_{af,i}$ – расчётное сопротивление мёрзлого грунта или грунтового раствора сдвигу по боковой поверхности смерзания сваи или столбчатого фундамента в пределах i -го слоя грунта, кПа, принимается согласно таблице 8.2 02/08/2024-ИГИ-01-Т; $A_{af,i}$ – площадь поверхности смерзания i -го слоя грунта с боковой поверхностью сваи, м²:

						К7-Дукла-ТКР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		3

ИГЭ	Мощность i -го слоя грунта h , м	$R_{af,i}$, кПа	$A_{af,i}$, м ²	$R_{af,i} \cdot A_{af,i}$, кН
т83	4,72	-	-	-
т84	1,43	-	-	-
м16тк	2,93	90	2,99	269,1
м16тв	1,66	50	1,69	84,5
м16тг	0,79	90	0,81	72,9
м16тк	0,48	90	0,49	44,1

γ_{sh} - коэффициент, зависящий от вида поверхности смерзания, принимаемый равным 0,7 согласно приложению В СП 25.13330.2020.

Тогда несущая способность основания F_u составит:

$$F_{u,a} = 0,726 \cdot 1 \cdot (800 \cdot 0,083 + 0,7 \cdot (269,1 + 84,5 + 72,9 + 44,1)) = 287,4 \text{ кН.}$$

$F = 22,81 + 163,5 = 186,31 \text{ кН}$ – расчетная нагрузка на сваю, определяемая собственным весом сваи (вес металлической трубы с коэффициентом надежности по нагрузке и вес раствора, заполняющего полость сваи, с коэффициентом надежности по нагрузке) и нагрузкой, передаваемой на сваю.

$$186,31 \text{ кН} < \frac{F_{u,a}}{\gamma_n} = \frac{287,4 \text{ кН}}{1,15} = 249,9 \text{ кН} \text{ – условие выполняется.}$$

$F = 70,84 \text{ кН}$ – расчетная вырывающая нагрузка на сваю.

$F_{u,6}$ – несущая способность основания вертикально нагруженной висячей сваи, работающей на выдергивающую нагрузку, кН:

$$F_{u,6} = \gamma_t \cdot \gamma_c \cdot \gamma_{af} \cdot \sum_{i=1}^n R_{af,i} \cdot A_{af,i}, \quad (1.3)$$

где $\gamma_{af} = 0,7$ – коэффициент, зависящий от вида поверхности смерзания, принимаемый в соответствии с приложением В СП 25.13330.2020.

$$F_{u,6} = 0,726 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot (269,1 + 84,5 + 72,9 + 44,1) = 239,2 \text{ кН.}$$

$$F = 70,84 \text{ кН} < \frac{F_{u,6}}{\gamma_n} = \frac{239,2}{1,15} = 208 \text{ кН} \text{ – условие выполняется.}$$

Произведем расчет сваи на устойчивость от совместного действия вырывающей нагрузки и касательных сил морозного пучения по боковой поверхности. Расчет выполняется в соответствии с п.7.4.2. СП 25.13330.2020 "Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах" с учетом коэффициента взаимодействия боковой поверхности сваи в зависимости от материала сваи и грунта:

$$\gamma_{af} \cdot \tau_{fh} \cdot A_{fh} - F \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot \gamma_{af} \cdot F_r, \quad (1.4)$$

где $\tau_{fh} = 90$ кПа – расчетная удельная касательная сила пучения

A_{fh} – площадь боковой поверхности смерзания сваи в пределах расчетной глубины сезонного промерзания-оттаивания грунта;

$$A_{fh} = 2,6 \cdot \pi \cdot 0,325 = 2,653 \text{ м}^2,$$

2,6 – глубина сезонного промерзания грунта т83.

F – расчетная нагрузка на фундамент, кН, принимаемая с коэффициентом 0,9 по наиболее невыгодному сочетанию нагрузок и воздействий, включая выдергивающие нагрузки;

F_r – расчетное значение силы, удерживающей фундамент от выпучивания, кН.

$$\begin{aligned} F_r &= u \cdot \sum_{i=1}^n R_{af,i} \cdot h_i = \sum_{i=1}^n R_{af,i} \cdot A_{af,i}, \\ &= (269,1 + 84,5 + 72,9 + 44,1) = 470,6 \text{ кН}, \end{aligned} \quad (1.5)$$

где u – периметр сечения поверхности сдвига.

h_i – толщина i – го слоя мерзлого грунта, расположенного ниже слоя сезонного промерзания.

$\gamma_c = 1$ – коэффициент условий работы сваи;

γ_n – коэффициент надёжности по ответственности сооружения, принимаемый равным 1,15 в соответствии с требованиями СП 22.13330.2016.

$$\gamma_{af} \cdot \tau_{fh} \cdot A_{fh} - F = 0,7 \cdot 90 \cdot 2,653 - 0,9 \cdot 70,84 = 103,38 \text{ кН.}$$

$$\frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot \gamma_{af} \cdot F_r = \frac{1}{1,15} \cdot 0,7 \cdot 470,6 = 286,45 \text{ кН.}$$

103,38 кН < 286,45 кН – условие выполняется.

						К7-Дукла-ТКР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		5

Сваи См. ОП152, ОП156 Ø325 мм длиной 12 м устойчивость от
совместного действия вырывающей нагрузки и касательных сил морозного
пучения и не потеряет.

						К7-Дукла-ТКР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		6

5. Расчёт несущей способности сваи УЗА 1

Исходные данные:

Продольный профиль лист 3;

Геологическая скважина № с-1g;

Расчётные нагрузки, приходящиеся на сваю УЗА 1:

$$N_{сж} = 3,4 \text{ кН.}$$

ИГЭ	Мощность i -го слоя грунта h , м	$R_{af,i}$, кПа
т83	1,6	
м16тк	5,4	90

Для свайного фундамента $\varnothing 159$ мм глубиной погружения сваи в грунт 7 м в слабопучинистых грунтах в пределах глубины сезонного промерзания грунта. Свайный фундамент устраивается для сваи УЗА 1 в соответствии с результатами изысканий по скважине № с-1g.

Максимальная длина трубы $l_{св_{общ}}$ равна 8,5 м. Тогда собственный вес сваи $\varnothing 159$ мм длиной 8,5 м:

$$N_{св} = \left(8,5 \cdot 29,79 \cdot 1,05 + \frac{3,14 \cdot 0,143^2}{4} \cdot 8,5 \cdot 1300 \cdot 1,1 \right) \cdot 9,81 = 4,52 \text{ кН.}$$

Согласно п. 7.2.1 СП 25.13330.2020 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах» расчёт оснований фундаментов по первой группе предельных состояний (по несущей способности) производится исходя из условия:

$$F \leq \frac{F_u}{\gamma_n}, \quad (1.1)$$

где F – расчётная нагрузка на основание, кН;

F_u – несущая способность основания, кН;

						К7-Дукла-ТКР	Лист
							2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

γ_n – коэффициент надёжности по ответственности сооружения, принимаемый равным 1,15 в соответствии с требованиями СП 22.13330.

Несущая способность основания F_u вертикально нагруженной сваячей сваи определяется как:

$$F_u = \gamma_t \cdot \gamma_c \cdot \left(R \cdot A + \gamma_{sh} \cdot \sum_{i=1}^n R_{af,i} \cdot A_{af,i} \right), \quad (1.2)$$

где γ_t – температурный коэффициент, учитывающий изменения температуры грунтов основания из-за случайных изменений температуры наружного воздуха, определяется по приложению П СП 25.13330.2020 (расчёт данного коэффициента для каждого ИГЭ приведён в приложении 2):

$$\gamma_t = 0,737;$$

γ_c – коэффициент условий работы основания, принимаемый согласно п. 7.2.4 СП 25.13330.2020 равным 1,0;

R – расчётное сопротивление мёрзлого грунта под нижним концом сваи или под подошвой столбчатого фундамента, кПа, принимается равным 800 кПа согласно таблице В.1 СП 25.13330.2020;

A – площадь подошвы столбчатого фундамента или площадь опирания сваи на грунт, м²:

$$A = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,159^2}{4} = 0,0198 \text{ м}^2;$$

$R_{af,i}$ – расчётное сопротивление мёрзлого грунта или грунтового раствора сдвигу по боковой поверхности смерзания сваи или столбчатого фундамента в пределах i -го слоя грунта, кПа, принимается согласно таблице 8.2 02/08/2024-ИГИ-01-Т; $A_{af,i}$ – площадь поверхности смерзания i -го слоя грунта с боковой поверхностью сваи, м²:

ИГЭ	Мощность i -го слоя грунта h , м	$R_{af,i}$, кПа	$A_{af,i}$, м ²	$R_{af,i} \cdot A_{af,i}$, кН
т83	1,6	-	-	-
м16тк	5,4	90	2,696	242,64

γ_{sh} - коэффициент, зависящий от вида поверхности смерзания, принимаемый равным 0,7 согласно приложению В СП 25.13330.2020.

Тогда несущая способность основания F_u составит:

$$F_{u,a} = 0,737 \cdot 1 \cdot (800 \cdot 0,0198 + 0,7 \cdot 242,64) = 136,85 \text{ кН.}$$

$F = 4,52 + 3,4 = 7,92 \text{ кН}$ – расчетная нагрузка на сваю, определяемая собственным весом сваи (вес металлической трубы с коэффициентом надежности по нагрузке и вес раствора, заполняющего полость сваи, с коэффициентом надежности по нагрузке) и нагрузкой, передаваемой на сваю.

$$7,92 \text{ кН} < \frac{F_{u,a}}{\gamma_n} = \frac{136,85 \text{ кН}}{1,15} = 119 \text{ кН} \text{ – условие выполняется.}$$

Произведем расчет сваи на устойчивость от совместного действия вырывающей нагрузки и касательных сил морозного пучения по боковой поверхности. Расчет выполняется в соответствии с п.7.4.2. СП 25.13330.2020 "Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах" с учетом коэффициента взаимодействия боковой поверхности сваи в зависимости от материала сваи и грунта:

$$\gamma_{af} \cdot \tau_{fh} \cdot A_{fh} \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot \gamma_{af} \cdot F_r, \quad (1.3)$$

где $\tau_{fh} = 90 \text{ кПа}$ – расчетная удельная касательная сила пучения

A_{fh} – площадь боковой поверхности смерзания сваи в пределах расчетной глубины сезонного промерзания-оттаивания грунта;

$$A_{fh} = 1,6 \cdot \pi \cdot 0,159 = 0,799 \text{ м}^2,$$

1,6 – глубина сезонного промерзания грунта т83.

F_r – расчетное значение силы, удерживающей фундамент от выпучивания, кН.

$$F_r = u \cdot \sum_{i=1}^n R_{af,i} \cdot h_i = \sum_{i=1}^n R_{af,i} \cdot A_{af,i} = 242,64 \text{ кН,} \quad (1.4)$$

где u – периметр сечения поверхности сдвига.

h_i – толщина i – го слоя мерзлого грунта, расположенного ниже слоя сезонного промерзания.

$\gamma_c = 1$ – коэффициент условий работы сваи;

						К7-Дукла-ТКР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		4

γ_n – коэффициент надёжности по ответственности сооружения, принимаемый равным 1,15 в соответствии с требованиями СП 22.13330.2016.

$$\gamma_{af} \cdot \tau_{fh} \cdot A_{fh} - F = 0,7 \cdot 90 \cdot 0,799 = 50,34 \text{ кН.}$$

$$\frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot \gamma_{af} \cdot F_r = \frac{1}{1,15} \cdot 0,7 \cdot 242,64 = 147,7 \text{ кН.}$$

50,34 кН < 147,7 кН – условие выполняется.

Свая УЗА 1 Ø159 мм длиной 8,5 м устойчивость от совместного действия вырывающей нагрузки и касательных сил морозного пучения и не потеряет.

						К7-Дукла-ТКР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		5

6. Расчёт несущей способности сваи УЗА 2

Исходные данные:

Продольный профиль лист 4;

Геологическая скважина № с-9г;

Расчётные нагрузки, приходящиеся на сваю УЗА 2:

$$N_{сж} = 3,4 \text{ кН.}$$

ИГЭ	Мощность i -го слоя грунта h , м	$R_{af,i}$, кПа
т83	6,44	
м16тк	3,56	90

Для свайного фундамента $\varnothing 159$ мм глубиной погружения сваи в грунт 10 м в слабопучинистых грунтах в пределах глубины сезонного промерзания грунта. Свайный фундамент устраивается для сваи УЗА 2 в соответствии с результатами изысканий по скважине № с-9г.

Максимальная длина трубы $l_{свобщ}$ равна 11,5 м. Тогда собственный вес сваи $\varnothing 159$ мм длиной 11,5 м:

$$N_{св} = \left(11,5 \cdot 29,79 \cdot 1,05 + \frac{3,14 \cdot 0,143^2}{4} \cdot 11,5 \cdot 1300 \cdot 1,1 \right) \cdot 9,81 = 6,12 \text{ кН.}$$

Согласно п. 7.2.1 СП 25.13330.2020 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах» расчёт оснований фундаментов по первой группе предельных состояний (по несущей способности) производится исходя из условия:

$$F \leq \frac{F_u}{\gamma_n}, \quad (1.1)$$

где F – расчётная нагрузка на основание, кН;

F_u – несущая способность основания, кН;

						К7-Дукла-ТКР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		2

γ_n – коэффициент надёжности по ответственности сооружения, принимаемый равным 1,15 в соответствии с требованиями СП 22.13330.

Несущая способность основания F_u вертикально нагруженной свайей сваи определяется как:

$$F_u = \gamma_t \cdot \gamma_c \cdot \left(R \cdot A + \gamma_{sh} \cdot \sum_{i=1}^n R_{af,i} \cdot A_{af,i} \right), \quad (1.2)$$

где γ_t – температурный коэффициент, учитывающий изменения температуры грунтов основания из-за случайных изменений температуры наружного воздуха, определяется по приложению П СП 25.13330.2020 (расчёт данного коэффициента для каждого ИГЭ приведён в приложении 2):

$$\gamma_t = 0,737;$$

γ_c – коэффициент условий работы основания, принимаемый согласно п. 7.2.4 СП 25.13330.2020 равным 1,0;

R – расчётное сопротивление мёрзлого грунта под нижним концом сваи или под подошвой столбчатого фундамента, кПа, принимается равным 800 кПа согласно таблице В.1 СП 25.13330.2020;

A – площадь подошвы столбчатого фундамента или площадь опирания сваи на грунт, м²:

$$A = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,159^2}{4} = 0,0198 \text{ м}^2;$$

$R_{af,i}$ – расчётное сопротивление мёрзлого грунта или грунтового раствора сдвигу по боковой поверхности смерзания сваи или столбчатого фундамента в пределах i -го слоя грунта, кПа, принимается согласно таблице 8.2 02/08/2024-ИГИ-01-Т; $A_{af,i}$ – площадь поверхности смерзания i -го слоя грунта с боковой поверхностью сваи, м²:

ИГЭ	Мощность i -го слоя грунта h , м	$R_{af,i}$, кПа	$A_{af,i}$, м ²	$R_{af,i} \cdot A_{af,i}$, кН
т83	6,44	-	-	-
м16тк	3,56	90	1,777	159,96

γ_{sh} - коэффициент, зависящий от вида поверхности смерзания, принимаемый равным 0,7 согласно приложению В СП 25.13330.2020.

Тогда несущая способность основания F_u составит:

$$F_{u,a} = 0,737 \cdot 1 \cdot (800 \cdot 0,0198 + 0,7 \cdot 159,96) = 94,2 \text{ кН.}$$

$F = 6,12 + 3,4 = 9,52 \text{ кН}$ – расчетная нагрузка на сваю, определяемая собственным весом сваи (вес металлической трубы с коэффициентом надежности по нагрузке и вес раствора, заполняющего полость сваи, с коэффициентом надежности по нагрузке) и нагрузкой, передаваемой на сваю.

$$9,52 \text{ кН} < \frac{F_{u,a}}{\gamma_n} = \frac{94,2 \text{ кН}}{1,15} = 81,91 \text{ кН} - \text{условие выполняется.}$$

Произведем расчет сваи на устойчивость от совместного действия вырывающей нагрузки и касательных сил морозного пучения по боковой поверхности. Расчет выполняется в соответствии с п.7.4.2. СП 25.13330.2020 "Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах" с учетом коэффициента взаимодействия боковой поверхности сваи в зависимости от материала сваи и грунта:

$$\gamma_{af} \cdot \tau_{fh} \cdot A_{fh} \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot \gamma_{af} \cdot F_r, \quad (1.3)$$

где $\tau_{fh} = 90 \text{ кПа}$ – расчетная удельная касательная сила пучения

A_{fh} – площадь боковой поверхности смерзания сваи в пределах расчетной глубины сезонного промерзания-оттаивания грунта;

$$A_{fh} = 2,6 \cdot \pi \cdot 0,159 = 1,3 \text{ м}^2,$$

2,6 – глубина сезонного промерзания грунта т83.

F_r – расчетное значение силы, удерживающей фундамент от выпучивания, кН.

$$F_r = u \cdot \sum_{i=1}^n R_{af,i} \cdot h_i = \sum_{i=1}^n R_{af,i} \cdot A_{af,i} = 159,96 \text{ кН,} \quad (1.4)$$

где u – периметр сечения поверхности сдвига.

h_i – толщина i – го слоя мерзлого грунта, расположенного ниже слоя сезонного промерзания.

$\gamma_c = 1$ – коэффициент условий работы сваи;

γ_n – коэффициент надёжности по ответственности сооружения, принимаемый равным 1,15 в соответствии с требованиями СП 22.13330.2016.

$$\gamma_{af} \cdot \tau_{fh} \cdot A_{fh} = 0,7 \cdot 90 \cdot 1,3 = 81,9 \text{ кН.}$$

$$\frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot \gamma_{af} \cdot F_r = \frac{1}{1,15} \cdot 0,7 \cdot 159,96 = 97,37 \text{ кН.}$$

81,9 кН < 97,37 кН – условие выполняется.

Свая УЗА 1 Ø159 мм длиной 11,5 м устойчивость от совместного действия вырывающей нагрузки и касательных сил морозного пучения и не потеряет.

						К7-Дукла-ТКР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		5

7. Приложение к расчетам

Определение температурного коэффициента

Температурный коэффициент γ_t определяется по формуле

$$\gamma_t = 1,15 \cdot (1 + v^2) - 1,61 \cdot v \cdot \sqrt{\ln(\tau/v)}, \quad (1)$$

где τ – длительность эксплуатации сооружения на прогнозный период, лет; v – коэффициент вариации несущей способности.

Коэффициент вариации несущей способности основания v вычисляется по формуле

$$v = \frac{0,45 \cdot [(T_{bf} - T'_0)/A]^{\frac{1}{3}} \cdot \sigma \cdot D_{m,e}}{[T_{bf} - T_{m,e} - C \cdot \sqrt{T_{bf} - T_{m,e}}]}, \quad (2)$$

где T_{bf} – температура начала замерзания грунта, °С, определяется по табл. 6.1 02/08/2024-ИГИ-01-Т;

ИГЭ	м16ТВ	м16ТГ	м16ТК	м17ТК	м16П	м64с
T_{bf} , °С	-0,26	-0,18	-0,15	-0,15	-0,18	-0,2

T'_0 – расчётная среднегодовая температура на верхней поверхности многолетнемерзлого грунта в основании сооружения, °С, согласно СП 25.13330.2020 для оснований опор трубопроводов принимается равной среднегодовой температуре многолетнемерзлого грунта T_0 , которая по табл. 6.1 02/08/2024-ИГИ-01-Т составляет –1,46 °С; A – амплитуда сезонных колебаний температуры наружного воздуха, °С, определяемая как полуразность значений среднемесячной температуры самого тёплого и самого холодного месяца:

$$A = \frac{18,5 - (-28)}{2} = 23,3^\circ\text{С};$$

$D_{m,e}$ – коэффициент затухания случайных колебаний температуры с глубиной, безразмерный, определяемый по таблице П.1 СП 25.13330.2020 и принимаемый равным D_e для свайных фундаментов:

ИГЭ	м16ТВ	м16ТГ	м16ТК	м17ТК	м16П	м64с
z , м	10	10	10	10	10	10

$c_f \cdot 10^{-3},$ Дж/(м ³ ·°C)	2450,0	2599,8	2880,0	2584,4	2600,0	2920,0
$\lambda_f,$ Вт/(м·°C)	0,86	1,46	1,17	1,86	1,28	1,44
$z \sqrt{\frac{c_f}{\gamma_f}}, c^{0,5}$	16878,5	13344,2	15689,3	11787,6	14252,2	14240
D_e	0,38	0,46	0,40	0,50	0,42	0,42

σ – среднеквадратическое отклонение среднегодовой температуры наружного воздуха, °C, определяемый по таблице П.2 СП 25.13330.2020, и составляет 1,35 °C; $T_{m,e}$ – расчётная температура многолетнемерзлого грунта, °C, определяемая согласно п. 7.2.7 СП 25.13330.2020 как:

$$T_{m,e} = T_e = (T'_0 - T_{bf}) \cdot \alpha_e \cdot k_{ts} + T_{bf}, \quad (3)$$

ИГЭ	м16ТВ	м16ТГ	м16ТК	м17ТК	м16П	м64с
$T'_0, ^\circ\text{C}$	-1,46	-1,46	-1,46	-1,46	-1,46	-1,46
$T_{bf}, ^\circ\text{C}$	-0,26	-0,18	-0,15	-0,15	-0,18	-0,2
$z \sqrt{\frac{c_f}{\gamma_f}}, c^{0,5}$	16878,5	13344,2	15689,3	11787,6	14252,2	14240
α_e	0,86	0,81	0,85	0,80	0,83	0,83
k_{ts}	1	1	1	1	1	1
$T_{m,e}, ^\circ\text{C}$	-1,29	-1,22	-1,26	-1,2	-1,24	-1,25

C – коэффициент, град^{0,5}, согласно п. П.2 СП 25.13330.2020 принимаемый равным 0,24.

Тогда с учётом численных значений коэффициент вариации несущей способности основания v по формуле (2):

ИГЭ	м16ТВ	м16ТГ	м16ТК	м17ТК	м16П	м64с
v	0,109	0,134	0,109	0,145	0,119	0,12

Температурный коэффициент γ_t по формуле (1)

ИГЭ	м16ТВ	м16ТГ	м16ТК	м17ТК	м16П	м64с
γ_t	0,737	0,656	0,737	0,621	0,704	0,701

Опросный лист №1

На шаровый кран DN 200 с ручным управлением (редуктор)

ОАО «Волгонефтемаш»

Наименование предприятия Заказчика		АО «Нори́льсктрансгаз»
Контактное лицо		Панченко Иван Александрович
телефон		8 (3919) 253-100*47-62
Наименование генеральной проектной организации		Общество с ограниченной ответственностью «Инжиниринговый центр ВНИИСТ» (ООО «ИЦ ВНИИСТ»)
Контактное лицо		ГИП – Кисляков Александр Владимирович
Телефон, e-mail		+7 917 276-81-36, akislyakov@vniist.ru
Наименование проекта:		Строительство газопровода от котельной № 7 до котельной «Дукла» и газопоршневой электростанции мощностью 3 МВт
Наименование и место реализации проекта:		Красноярский край, г. Дудинка
Наименование параметра		Требуемые характеристики
Кран	Кран полнопроходной	Да
	Номинальный диаметр DN, мм	200
	Класс давления	PN 20
	Степень герметичности прохода	класс А ГОСТ 9544-2015
	Количество кранов, шт.	2
	Наличие опоры крана	да
	Цветовое решение	Запорная арматура - RAL 5015
	Тип крана	Цельносварной
	Материал корпуса и концевых соединений	сталь 09Г2С
Рабочая среда	Агрегатное состояние среды	Газ
	Наименование / состав рабочей среды	Природный газ по ГОСТ 5542-2014 «ГАЗЫ ГОРЮЧИЕ ПРИРОДНЫЕ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО И КОММУНАЛЬНО-БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ»
	Давление, МПа	min 0,5 max 0,75 (при испытаниях) расчетное 0,6
	Перепад давления в полностью закрытом состоянии, МПа	0,75
	Температура, °С	min минус 60 max плюс 40

						К7-Дукла-ТКР1			
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата				
Разработал		Китаев			02.25	Опросный лист №1 На шаровый кран DN200 с ручным управлением (редуктор)	Стадия	Лист	Листов
							П	1	2
							 ООО «ИЦ ВНИИСТ»		
ГИП		Кисляков			02.25				
Н. контр.		Лён			02.25				

Окружающая среда и место установки	Место установки	надземное
	Расположение (установка)	под открытым небом
	Климатическое исполнение Температура, °С	ХЛ1 (+40...-60 °С). Температура самой холодной пятидневки – минус 47 °С min – минус 57 max - плюс 32
	Сейсмичность района эксплуатации по MSK-64 – ГОСТ 30546.1	несейсмостойкое до 6 баллов
	Место установки крана на трубопроводе	на горизонтальном участке
Параметры присоединения	Трубопровод (Ø, δ)	Труба БШ-С-219х7,0-К52-Т60/60 по ТУ 1319-037-00186619-2016
	Класс прочности, сталь	К52, с минимальной температурой эксплуатации минус 60 °С (КСV – не менее 29,4 Дж/см ² , температура испытания минус 60 °С, КСУ – не менее 29,4 Дж/см ² , температура испытания минус 60 °С), точность повышенная
	Тип присоединения	Приварное с патрубками
	Присоединение к трубопроводу	Приварное с патрубками V (переходными кольцами L=250)
Общие требования к приводу	Тип привода	Ручной (редуктор)
	Завод изготовитель (предпочтительно)	ООО «Механик» г. Ижевск (либо аналог)
	Цвет и тип покрытия привода	по стандарту производителя
	Обогрев привода	В соответствии с климатическим исполнением ХЛ1
	Цветовое решение	Привод - RAL 5015 Штурвал - RAL 3020

По умолчанию кран комплектуется следующей документацией: паспортом, руководством по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию, разрешением на применение «ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ», копия, сертификат системы сертификации ГОСТ Р, копия.

Гарантийные обязательства на кран 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию, но не более 36 месяцев со дня отгрузки

						К7-Дукла-ТКР1					
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата	Опросный лист №1 На шаровый кран DN200 с ручным управлением (редуктор)			Стадия	Лист	Листов
Разработал		Китаев			02.25				П	1	2
ГИП		Кисляков			02.25					ООО «ИЦ ВНИИСТ»	
Н. контр.		Лён			02.25						

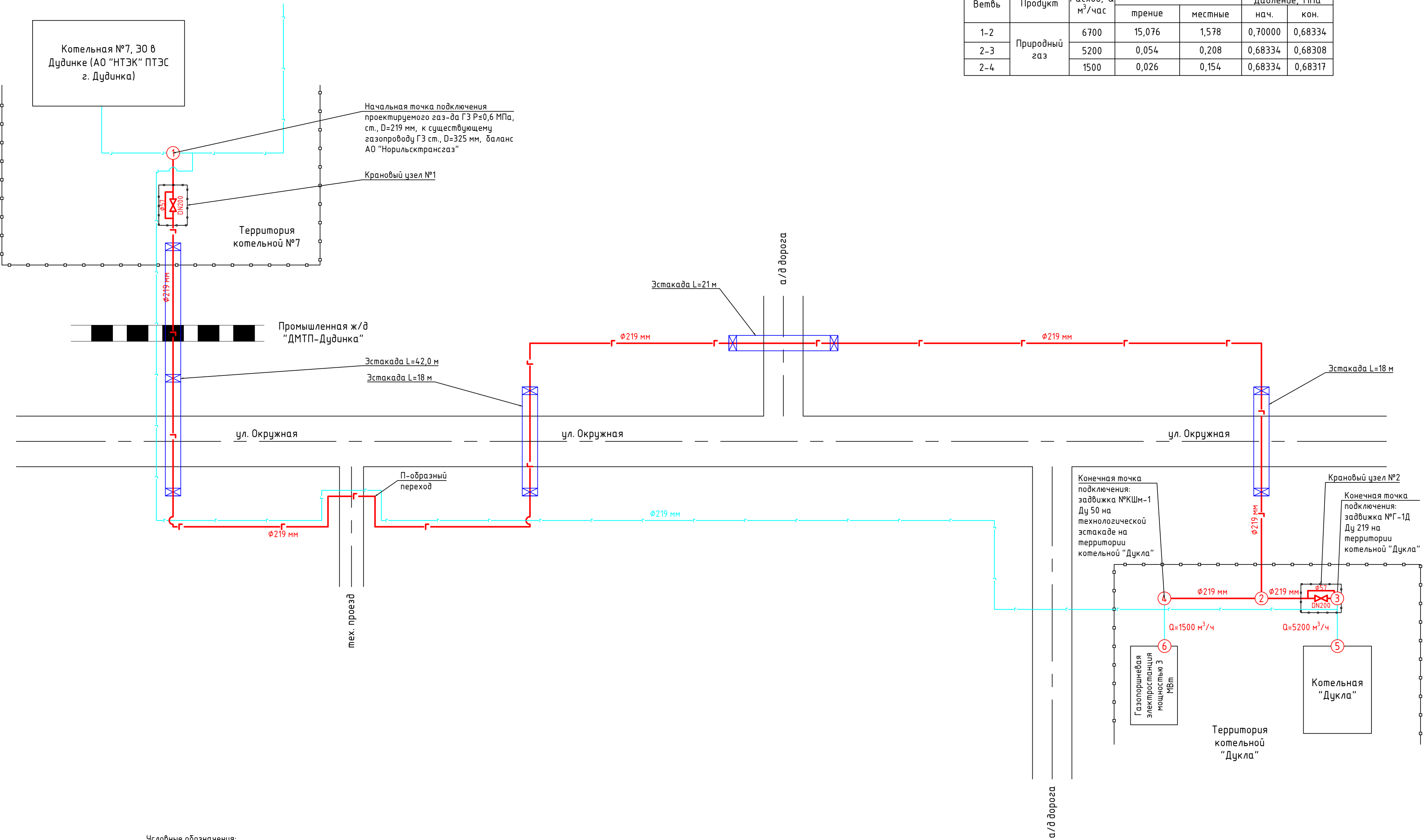
Опросный лист №2

На шаровый кран DN 50 с ручным управлением (редуктор)

ОАО «Волгограднефтемаш»

Наименование предприятия Заказчика		АО «Нори́льсктрансгаз»
Контактное лицо		Панченко Иван Александрович
телефон		8 (3919) 253-100*47-62
Наименование генеральной проектной организации		Общество с ограниченной ответственностью «Инжи́ринговый центр ВНИИСТ» (ООО «ИЦ ВНИИСТ»)
Контактное лицо		ГИП – Кисляков Александр Владимирович
Телефон, e-mail		+7 917 276-81-36, akislyakov@vniist.ru
Наименование проекта:		Строительство газопровода от котельной № 7 до котельной «Дукла» и газопоршневой электростанции мощностью 3 МВт
Наименование и место реализации проекта:		Красноярский край, г. Дудинка
Наименование параметра		Требуемые характеристики
Кран	Кран полнопроходной	Да
	Номинальный диаметр DN, мм	50
	Класс давления	PN 20
	Степень герметичности прохода	класс А ГОСТ 9544-2015
	Количество кранов, шт.	6
	Наличие опоры крана	да
	Цветовое решение	Запорная арматура - RAL 5015
	Тип крана	Цельносварной
	Материал корпуса и концевых соединений	сталь 09Г2С
Рабочая среда	Агрегатное состояние среды	Газ
	Наименование / состав рабочей среды	Природный газ по ГОСТ 5542-2014 «ГАЗЫ ГОРЮЧИЕ ПРИРОДНЫЕ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО И КОММУНАЛЬНО-БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ»
	Давление, МПа	min 0,5 max 0,75 (при испытаниях) расчетное 0,6
	Перепад давления в полностью закрытом состоянии, МПа	0,75
	Температура, °С	min минус 60 max плюс 40

						К7-Дукла-ТКР1					
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата	Опросный лист №2 На шаровый кран DN50 с ручным управлением (рычаг)			Стадия	Лист	Листов
Разработал		Китаев		02.25	П				1	2	
									ООО «ИЦ ВНИИСТ»		
ГИП		Кисляков		02.25							
Н. контр.		Лён		02.25							

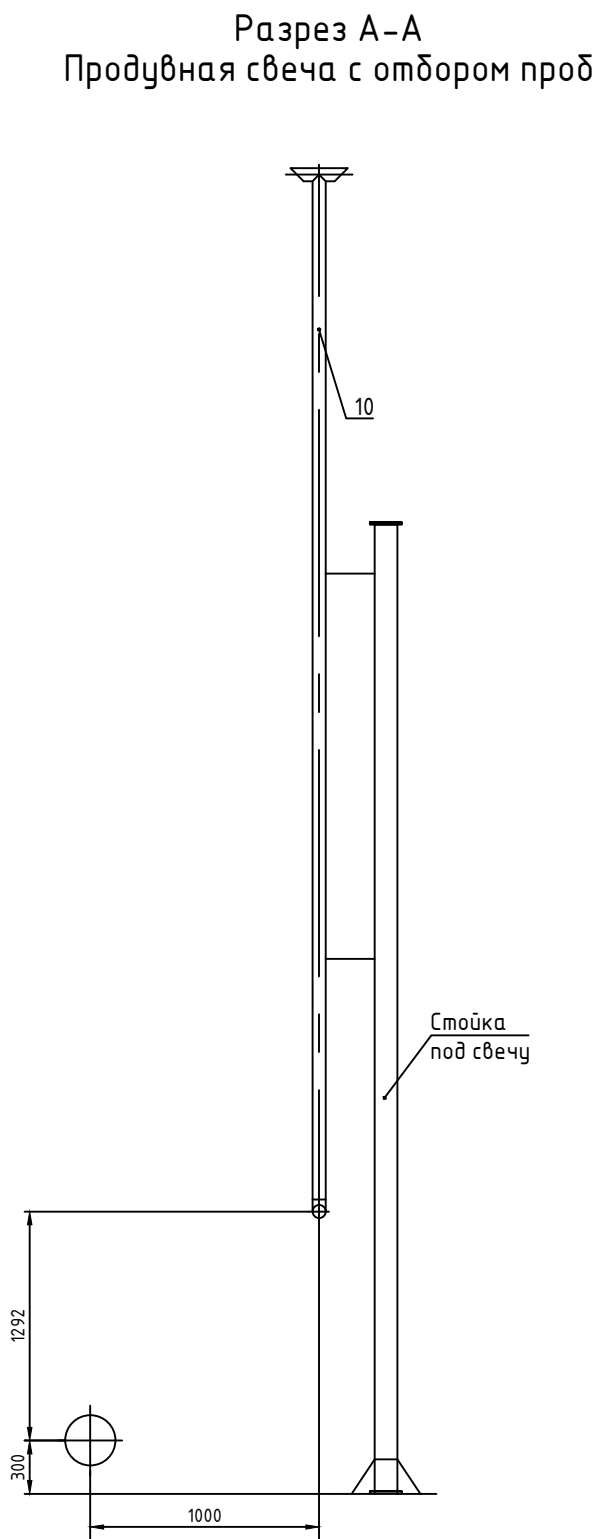
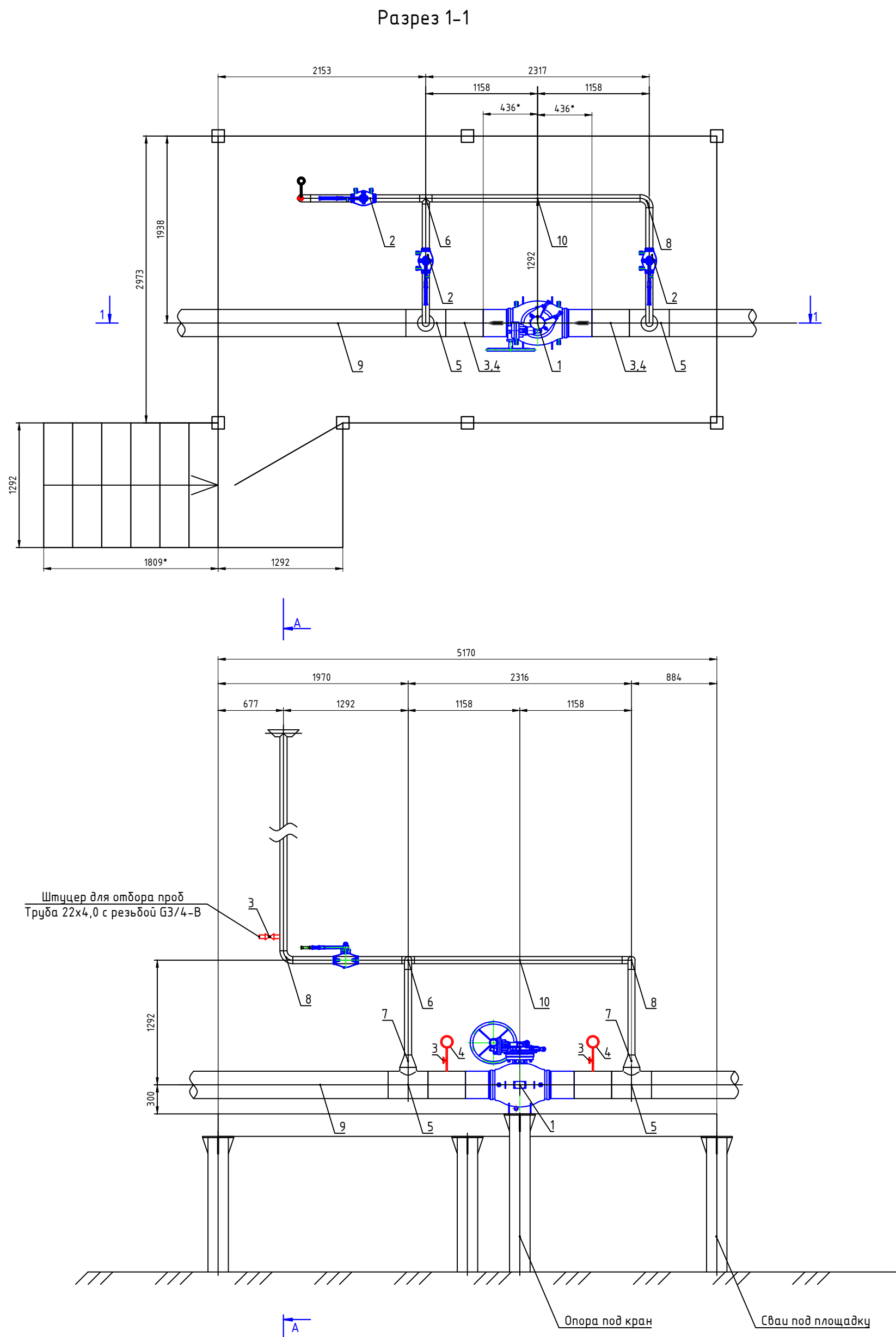


- Условные обозначения:
- существующий газопровод высокого давления (P≤0,6 МПа);
 - проектируемый распределительный газопровод высокого давления ст., D=219 x7 мм, (P≤0,6 МПа);
 - запорная арматура с ручным управлением;
 - П-образный переход;
 - Переход на эстакаде

Результаты гидравлического расчета

Ветвь	Продукт	Расход, Q м³/час	Потери давления, кПа		Давление, МПа	
			трение	местные	нач.	кон.
1-2	Природный газ	6700	15,076	1,578	0,70000	0,68334
2-3		5200	0,054	0,208	0,68334	0,68308
2-4		1500	0,026	0,154	0,68334	0,68317

						К7-Дукла-ТКР1			
						Строительство газопровода от котельной №7 до котельной «Дукла» и газопоршневой электростанции мощностью 3 МВт			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Лён				04.03.2025		П	2	12
ГИП	Кисляков				04.03.2025	Технологическая схема	 000 «ИЦ ВНИИСТ»		
Н.контр.	Кимаев				04.03.2025				



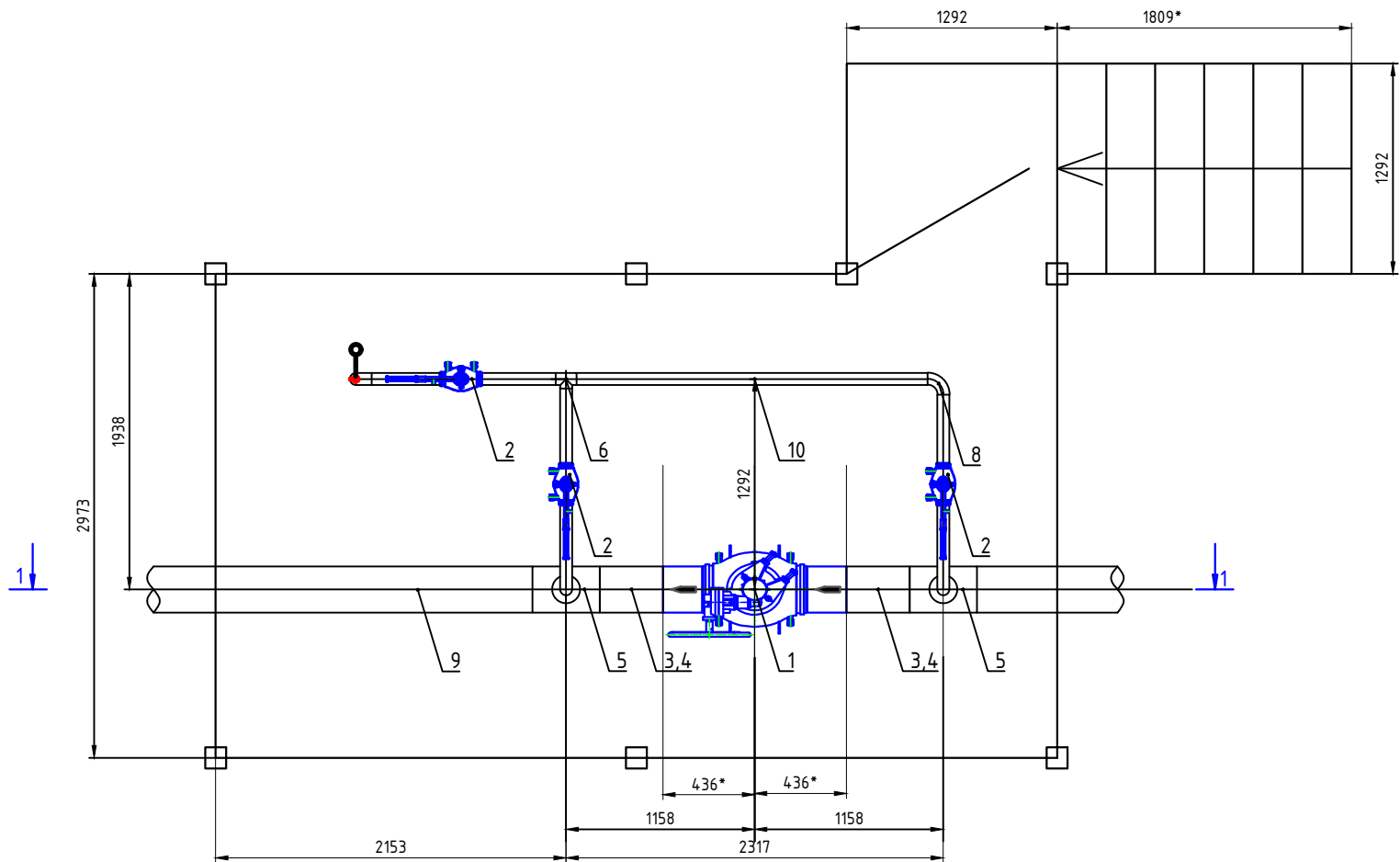
Спецификация элементов узла запорной арматуры					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	DN 200 PN 16 MB 39183-200-25	Кран шаровой DN 200 PN 16 MB 39183-200-25	1	263	шт.
	ТУ 26-07-1466-92	цельносварной корпус, под приварку с переходными			
	ОАО "Волгограднефтемаш"	кольцами 250 мм, надземной установки, управление			
	г. Волгоград	ручное (редуктор), климатическое исполнение Х/Л1			
		(от минус 60 °С до плюс 40 °С), класс герметичности А по ГОСТ Р 9544-2015			
2	DN 50 PN 16 КШ050-01.00.00-01	Кран шаровой DN 50 PN 16 КШ050-01.00.00-01	3	15	шт.
	ТУ 26-07-1466-92	кольцами 250 мм, надземной установки, управление			
	ОАО "Волгограднефтемаш"	ручное (рычаг), климатическое исполнение Х/Л1			
	г. Волгоград	(от минус 60 °С до плюс 40 °С), класс герметичности А по ГОСТ Р 9544-2015			
3	АРМ-Р-03 тип РС-21-03	Разделитель сред из стали 09Г2С, в комплекте	2	1,4	шт.
	ТУ 3742-001-38460974-2014	с добавкой, клим. исп. – от минус 60 °С до плюс			
	ООО "АриРесурс"	60 °С, рабочая среда – газ, нефть, газоконденсат,			
	г. Курган	нефтепродукты			
4	ТУ 25-02.180335-84	Манометр МП4-У-УХЛ1-1,6МПа-1,5-IP53-П	2	0,7	шт.
	ОАО "Манометр", г. Томск				
	ТШ 219х8-133х6-0,6-(K52)-0,6-	Тройник штампованный переходной с наружным	2	16,8	шт.
	-13ХФА-УХЛ	диаметром магистрали 219 мм и горловины 133			
	ТУ 3600-010-88626180-2012	мм,с толщиной стенки стыкуемых трубопроводов			
6	Тройник П 57х5-13ХФА-K52-60°С	Равнопроходной тройник исполнения 2, D=57 мм,	1	0,6	шт.
	ГОСТ 17376-2001	T=5 мм из стали марки 13ХФА класса прочности			
		K52 с минимальной температурой стенки			
		тройника при эксплуатации минус 60°С			
7	ГОСТ 17378-2001	Переход К-2-133 . 5-57 . 3 ГОСТ 17378-2001	2	1,3	шт.
	Отвод П 90-57х5-13ХФА-K52-60°	Отвода 90°, исполнения 2, D=57 мм, T=5 мм,	4	0,7	шт.
	ГОСТ 17375-2001	класса прочности K52, с минимальной темпер.			
		стенки отвода при эксплуатации минус 60°С			
9	ГОСТ 20295-85	Труба стальная сварная прямошовная, класс прочности	2,76	41,63	м
	Труба тип1-T219х7,0-K52	K52, с минимальной температурой стенки трубы			
		при эксплуатации минус 60°С, минимальная			
		температура строительства минус 60°С			
10	ТУ 1319-037-00186654-2015	Труба стальная бесшовная, категории С, класс	9,36	5,23	м
	Труба БШ-С-57х5,0-K52-T60/60	прочности K52, с минимальной температурой			
	АО "ЧТПЗ"	стенки трубы при эксплуатации минус 60°С,			
		минимальная температура строительства			
		минус 60°С			

← Указатель направления газа RAL 9017

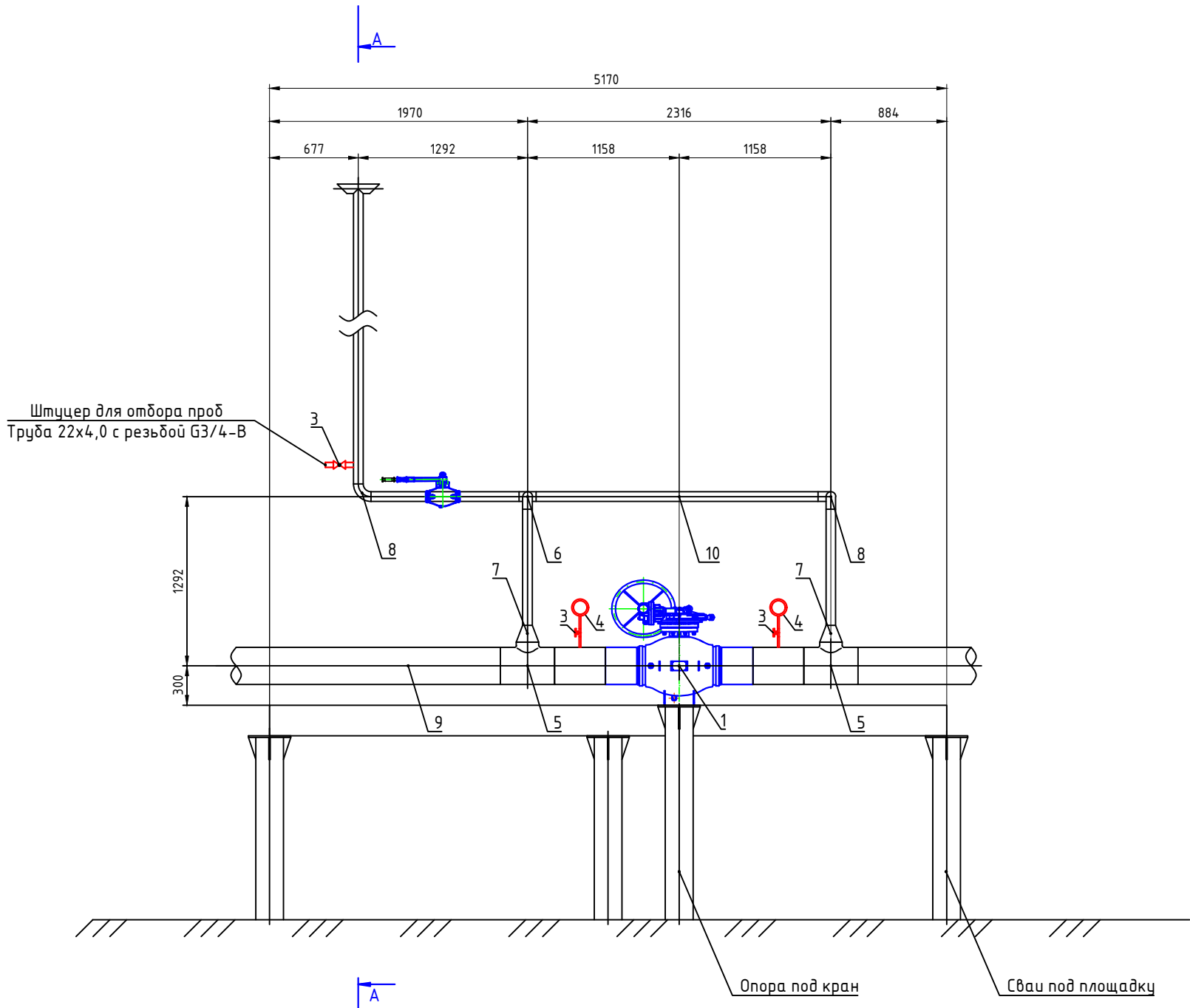
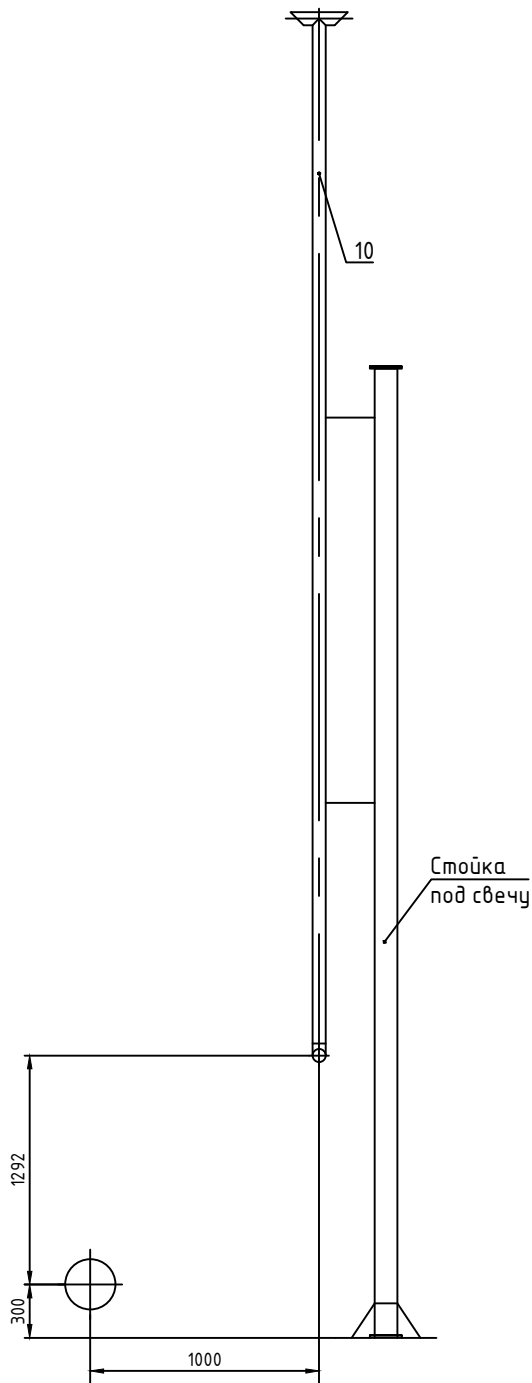
- Примечания
- Конструкцию ограждения узла запорной арматуры, расположение дверей (калиток) ограждения, конструкцию лестниц и переходных мостиков через газопровод см. лист 8;
 - Спецификация составлена на один узел обвязки запорной арматуры;
 - Для защиты от вторичных проявлений молнии запорную арматуру заземлить;
 - Заземляющее устройство выполняется из вертикальных электродов (сталь круглая диаметром 18 мм длиной 3 м) и горизонтальных заземлителей (полоса стальная 5х40 мм оцинкованная). Стальная полоса прокладывается в траншее на глубине 0,7 м на расстоянии не менее 1 м от защищаемых объектов;
 - На ограждение площадки установить предупредительные знаки с креплением к панелям.
 - отметки и размер уточнить при монтаже

						К7-Дукла-ТКР1				
						Строительство газопровода от котельной №7 до котельной «Дукла» и газопоршневой электростанции мощностью 3 МВт				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата					
Разраб.	Лён				18.03.2025	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения		Стадия	Лист	Листов
								П	3	12
ГИП	Кисляков				18.03.2025	Узел №1. Схема установки запорной арматуры		 ООО «ИЦ ВНИИСТ»		
Н.контр.	Кимаев				18.03.2025					

Разрез 1-1



Разрез А-А
Продувная свеча с отбором проб



Спецификация элементов узла запорной арматуры					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	DN 200 PN 16 MB 39183-200-25	Кран шаровой DN 200 PN 16 MB 39183-200-25	1	263	шт.
	ТУ 26-07-1466-92	цельносварной корпус, под приварку с переходными			
	ОАО "Волгограднефтемаш"	кольцами 250 мм, надземной установки, управление			
	г. Волгоград	ручное (редуктор), климатическое исполнение Х/Л1			
		(от минус 60 °С до плюс 40 °С), класс герме-			
2	DN 50 PN 16 КШ050-01.00.00-01	Кран шаровой DN 50 PN 16 КШ050-01.00.00-01	3	15	шт.
	ТУ 26-07-1466-92	кольцами 250 мм, надземной установки, управление			
	ОАО "Волгограднефтемаш"	ручное (рычаг), климатическое исполнение Х/Л1			
	г. Волгоград	(от минус 60 °С до плюс 40 °С), класс герме-			
		тичности А по ГОСТ Р 9544-2015			
3	АРМ-Р-03 тип РС-21-03	Разделитель сред из стали 09Г2С, в комплекте	2	1,4	шт.
	ТУ 3742-001-38460974-2014	с добышкой, клим. исп. – от минус 60 °С до плюс			
	ООО "АрмРесурс"	60 °С, рабочая среда – газ, нефть, газоконденсат,			
	г. Курган	нефтепродукты			
4	ТУ 25-02.180335-84	Манометр МП4-У-УХЛ1-1,6МПа-1,5-IP53-П	2	0,7	шт.
	ОАО "Манометр", г. Томск				
5	ТШ 219х8-133х6-0,6-(K52)-0,6-	Тройник штампованный переходной с наружным	2	16,8	шт.
	-13ХФА-УХЛ	диаметром магистрали 219 мм и горловины 133			
	ТУ 3600-010-88626180-2012	мм,с толщиной стенки стыкуемых трубопроводов			
		8 мм, на номинальное давление PN 0,6 МПа,			
		класс прочности K52, при коэффициенте условий			
6	Тройник П 57х5-13ХФА-K52-60°С	Равнопроходной тройник исполнения 2, D=57 мм,	1	0,6	шт.
	ГОСТ 17376-2001	T=5 мм из стали марки 13ХФА класса прочности			
		K52 с минимальной температурой стенки			
		тройника при эксплуатации минус 60°С			
7	ГОСТ 17378-2001	Переход К-2-133 . 5-57 . 3 ГОСТ 17378-2001	2	1,3	шт.
8	Отвод П 90-57х5-13ХФА-K52-60°	Отвода 90°, исполнения 2, D=57 мм, T=5 мм,	4	0,7	шт.
	ГОСТ 17375-2001	класса прочности K52, с минимальной темпер.			
		стенки отвода при эксплуатации минус 60°С			
9	ГОСТ 20295-85	Труба стальная бесшовная, класс прочности K52, с	2,76	41,63	м
	Труба тип1-T219х7,0-K52	минимальной температурой стенки трубы			
		при эксплуатации минус 60°С,			
		минимальная температура строительства			
		минус 60°С			
10	ТУ 1319-037-00186654-2015	Труба стальная бесшовная, категории С, класс	9,36	5,23	м
	Труба БШ-С-57х5,0-K52-T60/60	прочности K52, с минимальной температурой			
	АО "ЧТПЗ"	стенки трубы при эксплуатации минус 60°С,			
		минимальная температура строительства			
		минус 60°С			

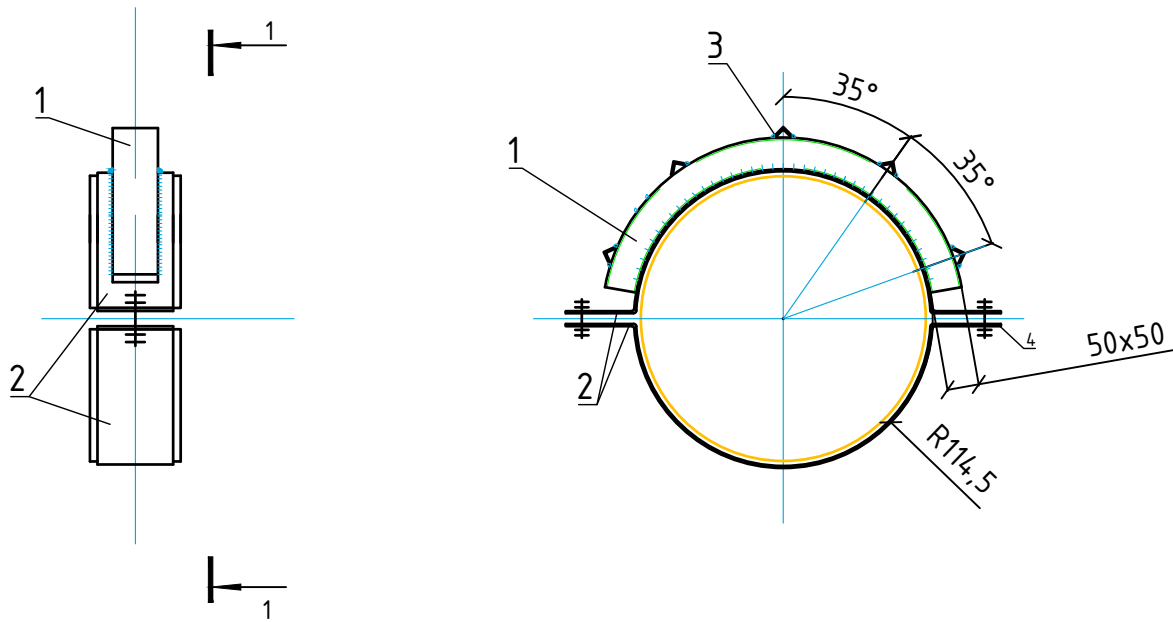
← Указатель направления газа RAL 9017

- Примечания
- Конструкцию ограждения узла запорной арматуры, расположение дверей (калиток) ограждения, конструкцию лестниц и переходных мостиков через газопровод см. лист 8;
 - Спецификация составлена на один узел обвязки запорной арматуры;
 - Для защиты от вторичных проявлений молнии запорную арматуру заземлить;
 - Заземляющее устройство выполняется из вертикальных электродов (сталь круглая диаметром 18 мм длиной 3 м) и горизонтальных заземлителей (полоса стальная 5х40 мм оцинкованная). Стальная полоса прокладывается в траншее на глубине 0,7 м на расстоянии не менее 1 м от защищаемых объектов;
 - На ограждение площадки установить предупредительные знаки с креплением к панелям.
 - отметки и размер уточнить при монтаже

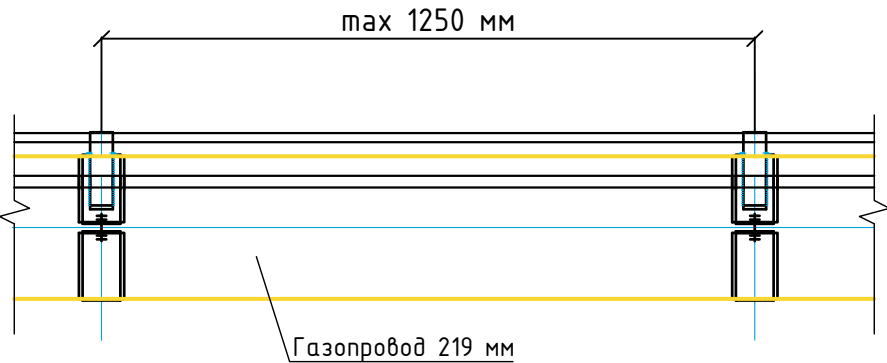
						К7-Дукла-ТКР1		
						Строительство газопровода от котельной №7 до котельной «Дукла» и газопоршневой электростанции мощностью 3 МВт		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	Стадия	Лист
Разраб.	Лён				18.03.2025		П	4
ГИП	Кисляков				18.03.2025	Узел №2. Схема установки запорной арматуры	 ООО «ИЦ ВНИИСТ»	
Н.контр.	Китаев				18.03.2025			

Защита газопровода от падения электропровода ВЛ (31)

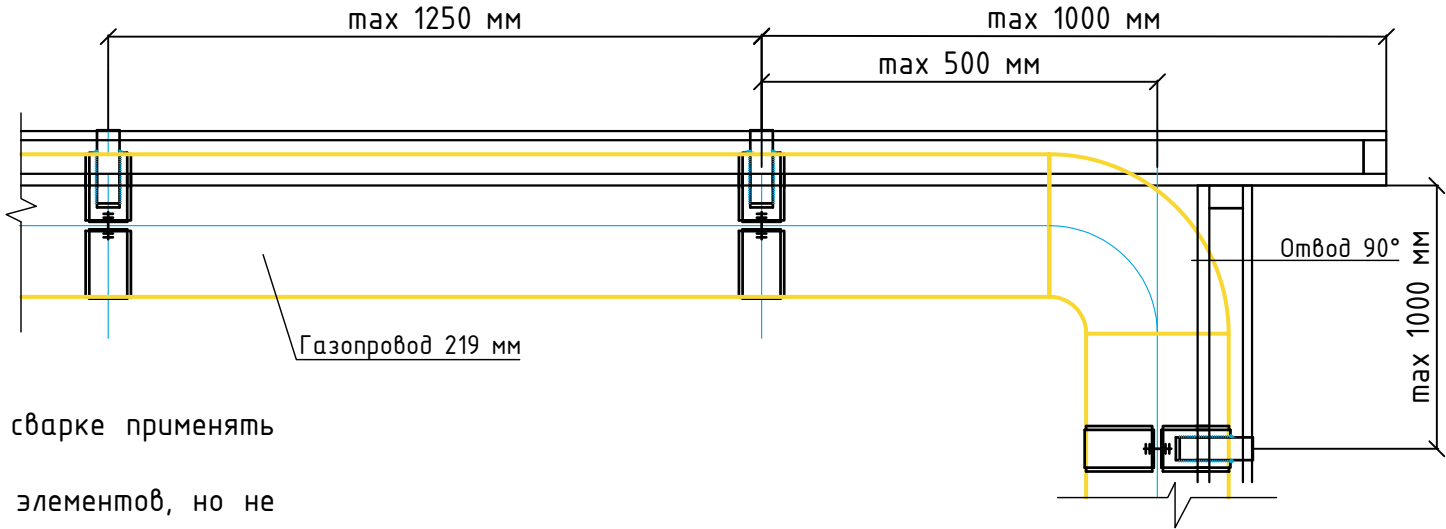
1 - 1



Закрепление защиты на газопроводе на прямолинейном горизонтальном участке



Закрепление защиты на газопроводе на прямолинейном горизонтальном участке и вертикальной врезке



Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед. кг.	Примечание
		Защита газопровода от падения электропровода ВЛ (31)		26,83	
1		Труба 50x50x4 ГОСТ8639-82 09Г2С-9 ГОСТ13663-86	1	3,34	l=340
2	Полухомут	Лист 4x600x100 ГОСТ19903-74 С345-6 ГОСТ27772-2015	2	4,24	
3		Уголок 25x25x4 ГОСТ8509-93 С345-6 ГОСТ27772-2015	5	1,83	l=1250
4	Пластина 1Н-I-ТМКЩ-С2-5	Пластина 1-го класса, вида Н, типа I, марки ТМКЩ, степени твердости С2, толщиной 5 мм	2	0,4	550x120
		Болт М20-6gx140.88.35X ГОСТ7796-70	2	0,5	
		Гайка ГОСТ ISO 4032-M20-8	2	0,1	
		Шайба А.12 ГОСТ 11371-78	2	0,1	

- Сварку выполнить электродами типа Э50А (ГОСТ 9467-75). При автоматической сварке применять сварочную проволоку марки Св-08Г2С по ГОСТ 2246-70.
- Неуказанный катет сварного шва принять по наименьшей толщине свариваемых элементов, но не менее 4 мм.
- Защиту металлоконструкций в надземной части выполнить системой защитного покрытия «Армоком 01+Армоком F100» (по ТУ 2312-009-23354769-2016). Грунтовка наносится на изделие в заводских условиях в 1 слой – полисилоксановой грунтовкой Армоком 01 толщиной 50 мкм. Окрашивание производится на готовом смонтированном изделии в 3 слоя, где 1 слой – полисилоксановая эмаль Армоком F-100 толщиной 65 мкм, 2 слой – полисилоксановая эмаль Армоком F-100 толщиной 65 мкм и 3 слой – полисилоксановая эмаль Армоком F-100 толщиной 65 мкм. Общая толщина покрытия составляет – 245 мкм.
- Для защиты газопровода от токов применить диэлектрические прокладки.
- Указанные радиусы поз.1 выдерживаются при протяжке металлической профильной трубы через валы вальцовочного станка.
- При монтаже защиты от падения электропровода на углах поворота, монтаж уголка выполнить под углом равным углу указанном на плане и продольном профиле рабочих чертежей марки ГСН.

К7-Дукла-ТКР1

Строительство газопровода от котельной №7 до котельной «Дукла» и газопоршневой электростанции мощностью 3 МВт

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Лён			04.03.2025
ГИП		Кисляков			04.03.2025
Н.контр.		Китаев			04.03.2025

Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения

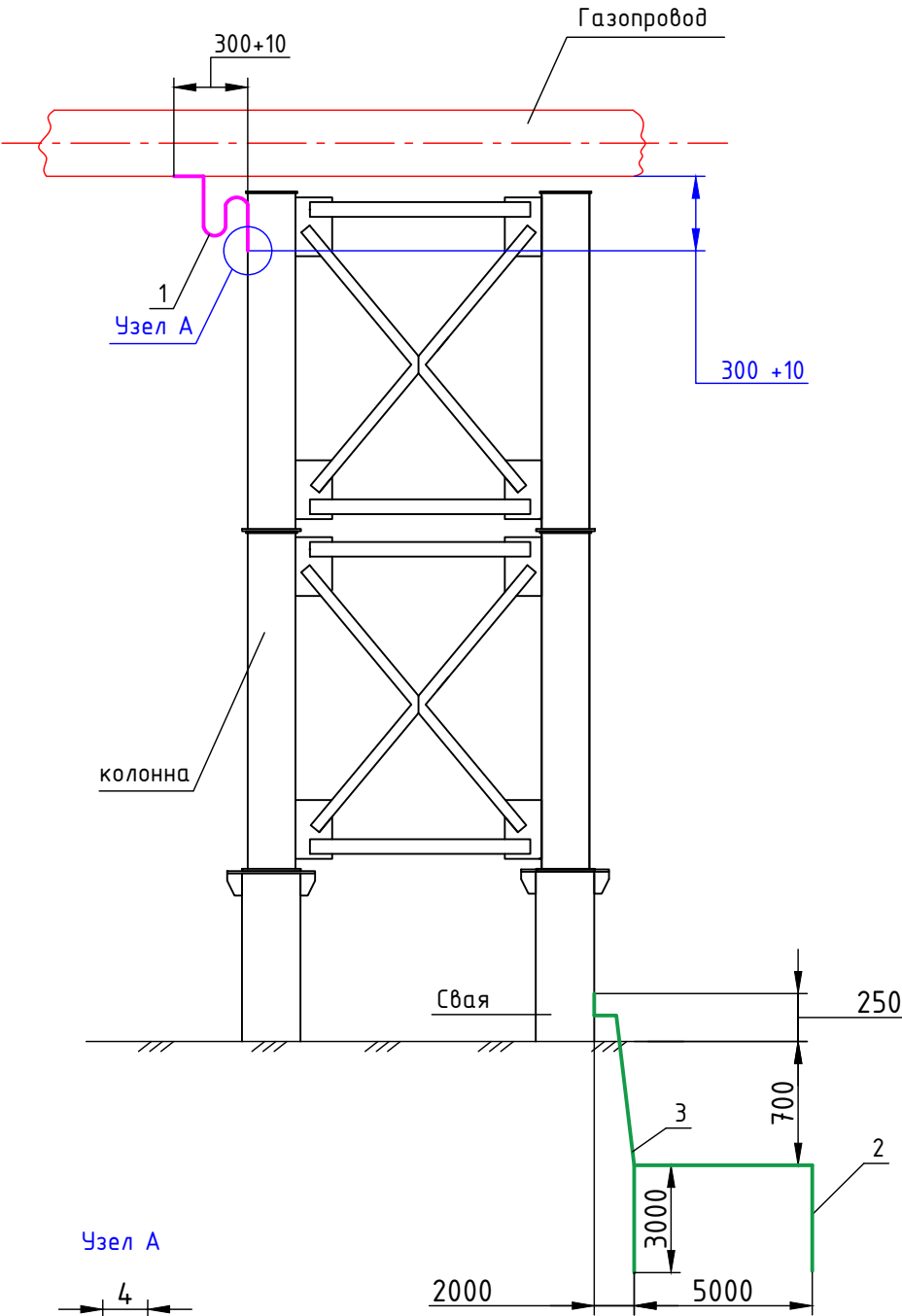
Стадия	Лист	Листов
П	5	12

Защита газопровода от падения электропровода ВЛ

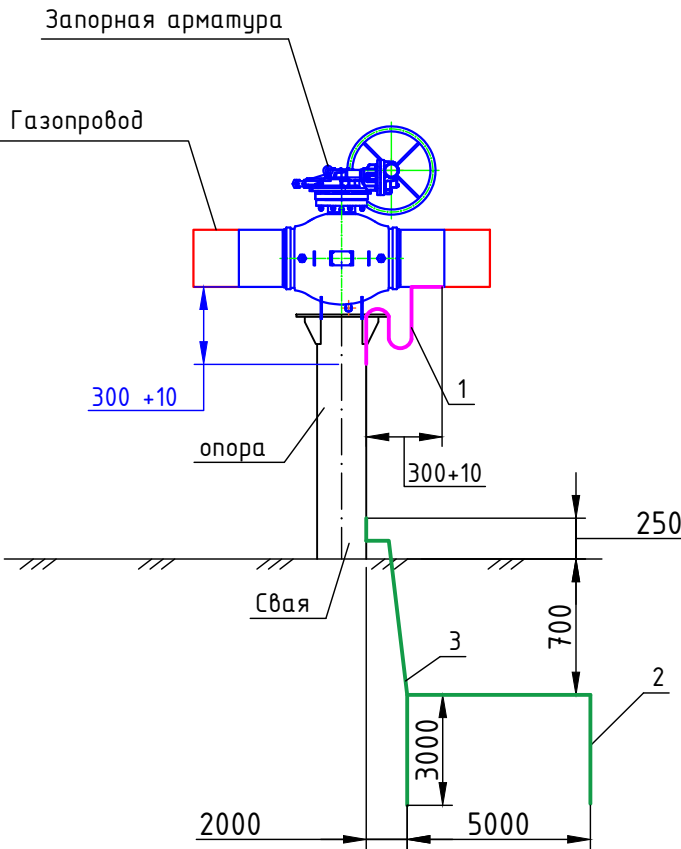


ООО «ИЦ ВНИИСТ»

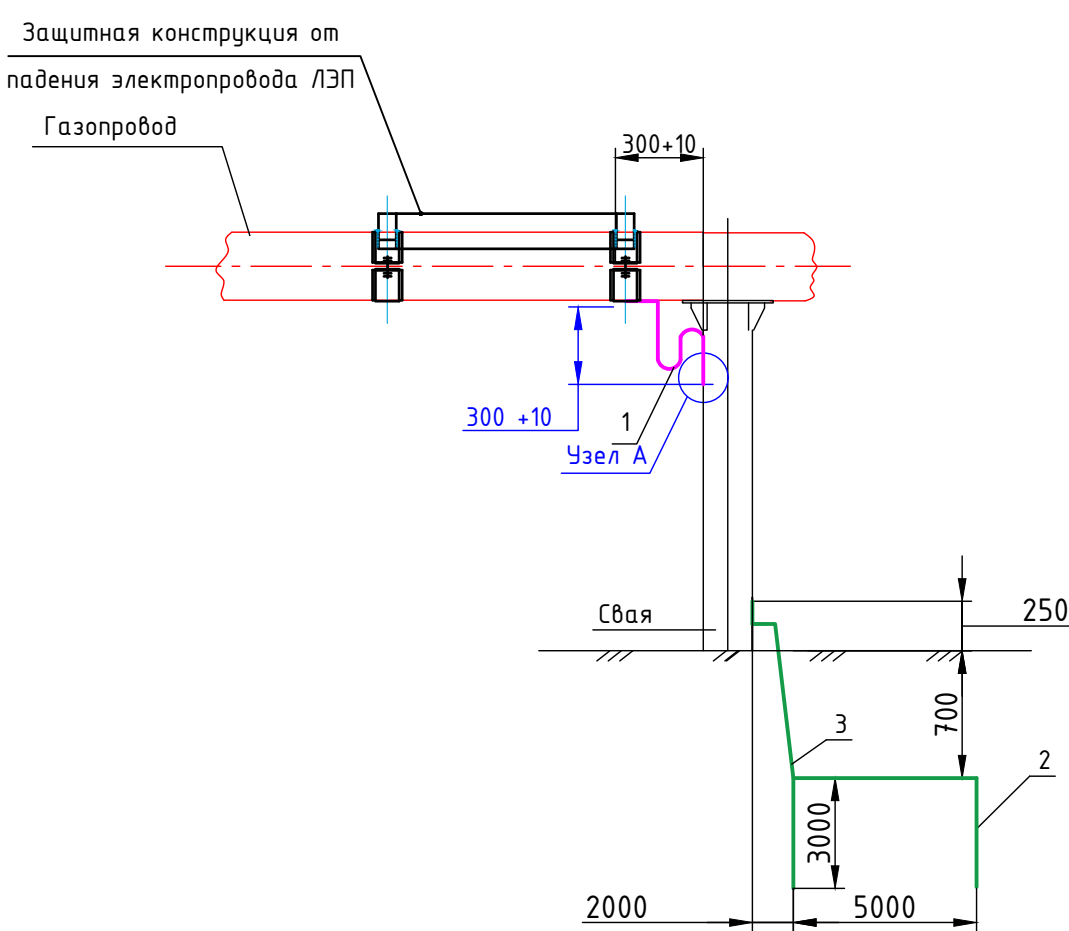
Заземление газопровода на колонне



Заземление запорной арматуры



Заземление защиты от падения электропровода ВЛ



- 1 Количество материалов в спецификации дано для одного узла.
2 Сварка швов ручная электродуговая по ГОСТ 5264-80*.
3 Размер траншеи под заземления выполнить следующих размеров: 7,0х0,4х0,7 м.
4 Защиту металлоконструкций в надземной части выполнить системой защитного покрытия «Армоком 01+Армоком F100» (по ТУ 2312-009-23354769-2016). Грунтовка наносится на изделие в заводских условиях в 1 слой – полисилоксановой грунтовкой Армоком 01 толщиной 50 мкм. Окрашивание производится на готовом смонтированном изделии в 3 слоя, где 1 слой – полисилоксановая эмаль Армоком F-100 толщиной 65 мкм, 2 слой – полисилоксановая эмаль Армоком F-100 толщиной 65 мкм и 3 слой – полисилоксановая эмаль Армоком F-100 толщиной 65 мкм. Общая толщина покрытия составляет – 245 мкм.

Согласовано:					
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N			

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кг	Примечание
1	ГОСТ 2590-2006	Круг 8-В	1 м		
2	ГОСТ 2590-2006	Круг 18-В	6 м		
3	ГОСТ 103-2005	Полоса 5х40 оцинкованная	8 м		

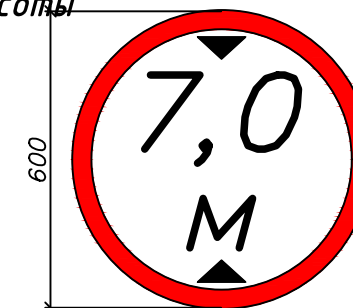
						К7-Дукла-ТКР1			
						Строительство газопровода от котельной №7 до котельной «Дукла» и газопоршневой электростанции мощностью 3 МВт			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Лён				04.03.2025		П	6	12
ГИП	Кисляков				04.03.2025	Конструкция заземления опор	 ООО «ИЦ ВНИИСТ»		
Н.контр.	Китаев				04.03.2025				

Знак линейный опознавательный



-  - RAL 9003
-  - RAL 5012
-  - RAL 7021
-  - RAL 3020

Знак "Ограничение
высоты"



600

ВНИМАНИЕ
ВОДИТЕЛЬ САМОСВАЛА
ПРОВЕРЬ ПОЛОЖЕНИЕ
КУЗОВА!

800

						К7-Дукла-ТКР1					
						Строительство газопровода от котельной №7 до котельной «Дукла» и газопоршневой электростанции мощностью 3 МВт					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения			Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Лён			04.03.2025				П	7	12
ГИП		Кисляков			04.03.2025	Знаки опознавательные			 ООО «ИЦ ВНИИСТ»		
Н.контр.		Китаев			04.03.2025						

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед. кг.	Примечание
1		Труба $\frac{40 \times 40 \times 3 \text{ ГОСТ } 8639-82}{09Г2С-12 \text{ ГОСТ } 19281-2014}$	1	4,2	l=1250
2		Лист $\frac{3 \times 30 \times 60 \text{ ГОСТ } 19903-74}{СЗ45-3 \text{ ГОСТ } 27772-2015}$	4	0,04	
3		Лист $\frac{3 \times 650 \times 500 \text{ ГОСТ } 19903-74}{СЗ45-3 \text{ ГОСТ } 27772-2015}$	2	7,65	
4		Лист $\frac{3 \times 600 \times 300 \text{ ГОСТ } 19903-74}{СЗ45-3 \text{ ГОСТ } 27772-2015}$	1	4,24	

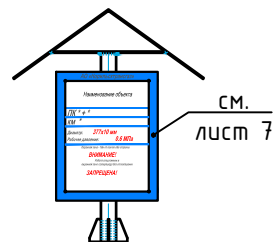
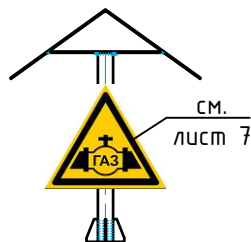
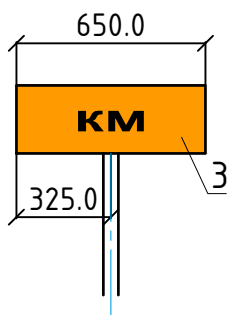
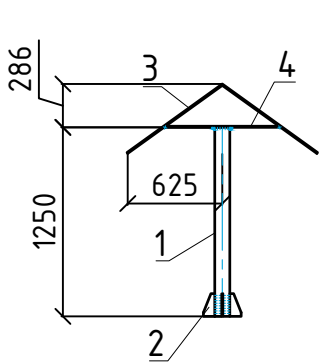
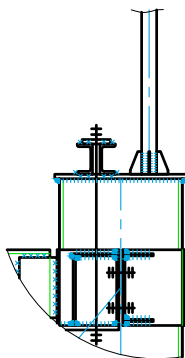


Схема установки знака на ригель Р



– RAL 1028

■ - RAL 7021

1. Сварку выполнить электродами типа Э50А (ГОСТ9467-75). При автоматической сварке применять сварочную проволоку марки Св-08Г2С по ГОСТ 2246-70.

						К7-Дукла-ТКР1				
						Строительство газопровода от котельной №7 до котельной «Дукла» и газопоршневой электростанции мощностью 3 МВт				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Лён			04.03.2025			П	8	12
ГИП		Кисляков			04.03.2025	Опознавательный столбик		 000 «ИЦ ВНИИСТ»		
Н.контр.		Кутаев			04.03.2025					

Спецификация комплекта крепления

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед. кг.	Примечание
1.1		Лист 3x50x250 ГОСТ19903-15 В-СмЗпс ГОСТ 10705-80	2	0,294	
1.2		Лист 3x50x250 ГОСТ19903-15 В-СмЗпс ГОСТ 10705-80	1	0,294	
1.3		Лист 3x50x510 ГОСТ19903-15 В-СмЗпс ГОСТ 10705-80	2	0,600	
1.4		Лист 3x50x660 ГОСТ19903-15 В-СмЗпс ГОСТ 10705-80	2	0,777	
1.5		Лист 3x50x500 ГОСТ19903-15 В-СмЗпс ГОСТ 10705-80	2	0,588	
2		Болт М10х20.36.016 ГОСТ 7783-81	2	0,0200	
3		Гайка 2М10-6Н.5.40Х.016 ГОСТ 5915-70	2	0,0100	
4		Шайба А.10.01.08кп.016 ГОСТ 11371-78	2	0,004	

Схема крепления знаков к стойке или к ограждению

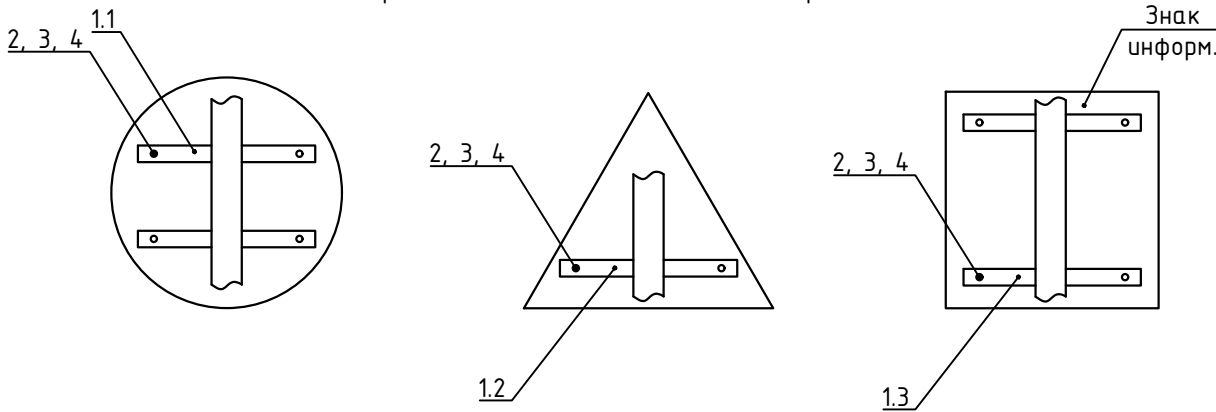
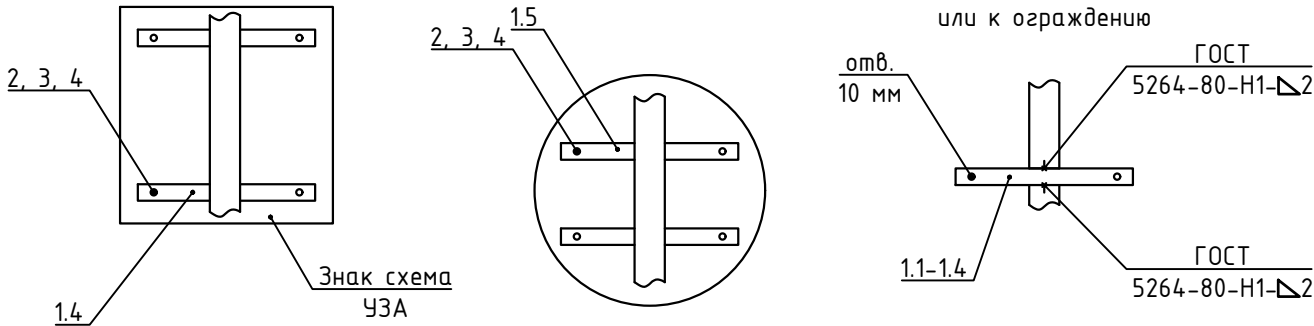


Схема крепления пластины к стойке или к ограждению



1 Стальная пластина (лист) крепится к стойке или сетчатому ограждению с помощью ручной дуговой сварки согласно ГОСТ 5264-80 электродами типа Э46А ГОСТ 9467-75 и покрывается краской серого цвета. Щитки знаков крепятся к пластине (листу) оцинкованными болтами;
2 Для крепления щитков квадратной и круглой формы комплект крепления увеличить в два раза.

К7-Дукла-ТКР1

Строительство газопровода от котельной №7 до котельной «Дукла» и газопоршневой электростанции мощностью 3 МВт

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разраб.		Лён			04.03.2025
ГИП		Кисляков			04.03.2025
Н.контр.		Кимаев			04.03.2025

Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения

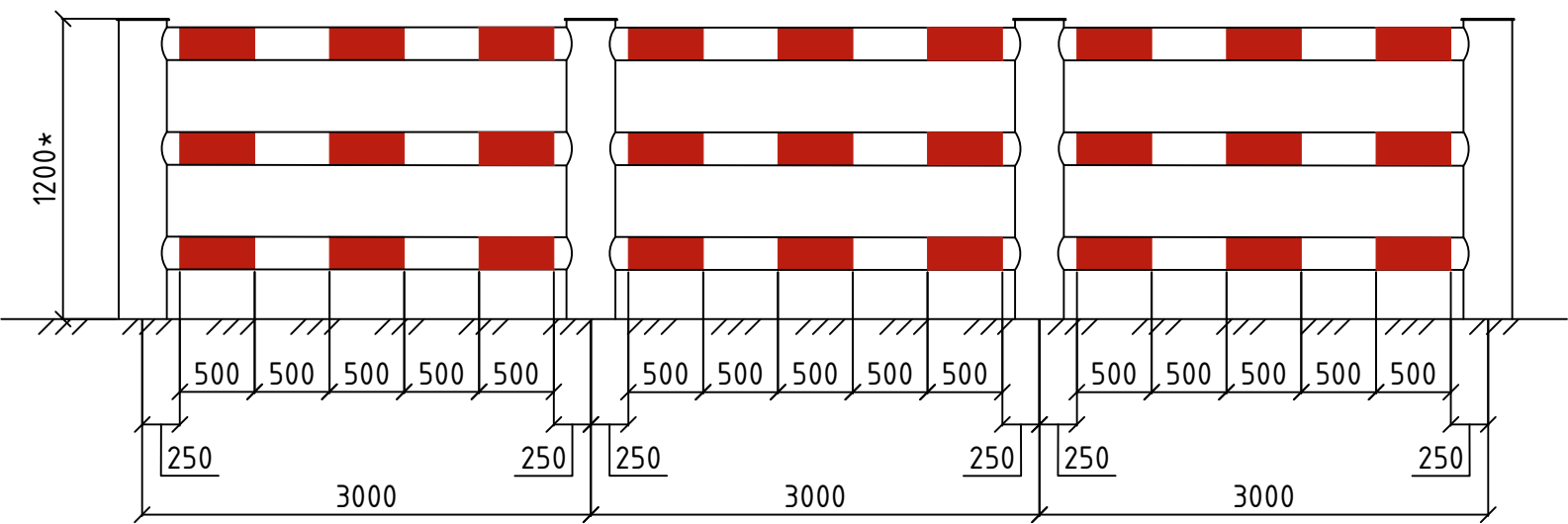
Стадия	Лист	Листов
П	9	12

Схема крепления знаков

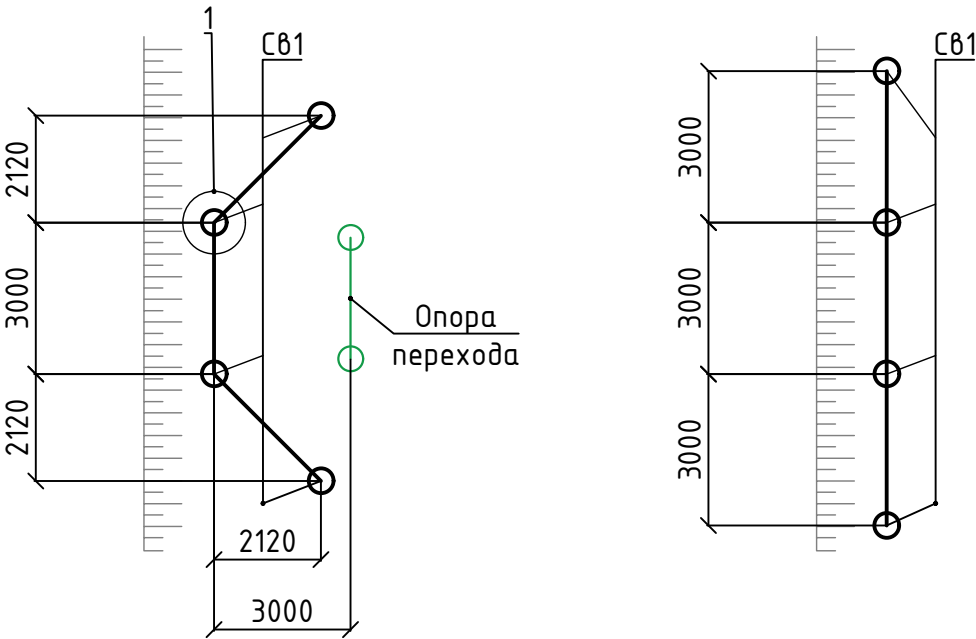


000 «ИЦ ВНИИСТ»

Схема сигнальной окраски (001)



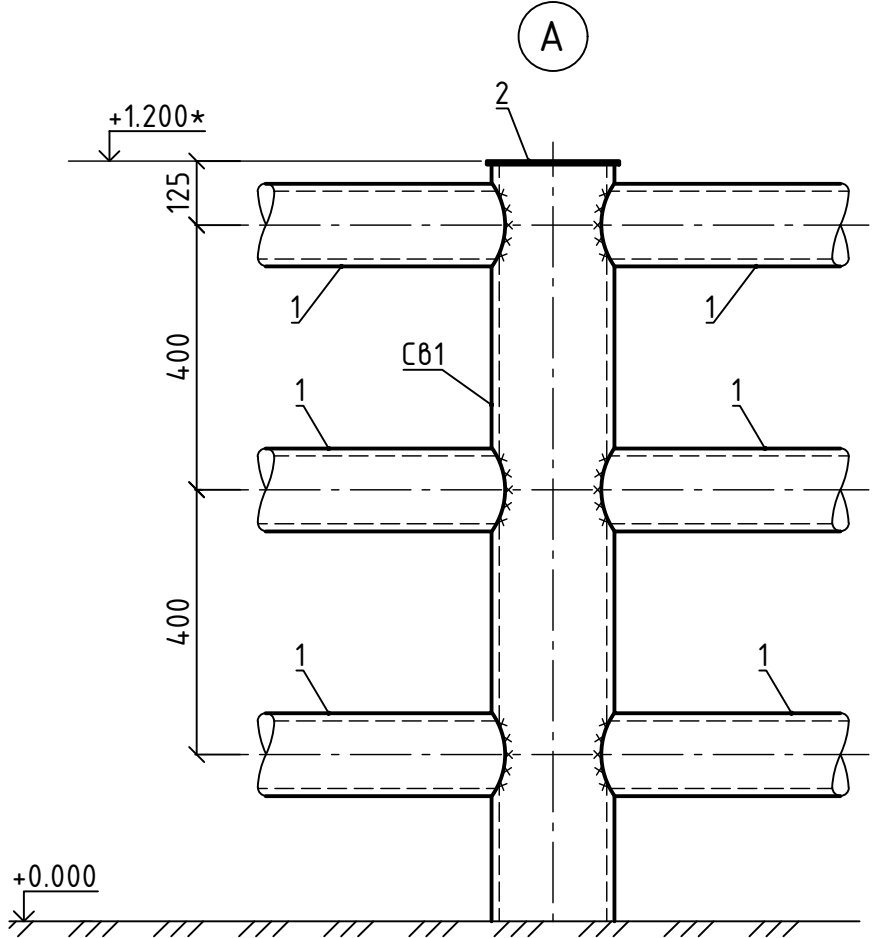
Ограждение отбойное (001)



□ - RAL 9003
■ - RAL 3020

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чание
Ограждение отбойное (001)					
1		Труба 159х8 ГОСТ 10704-91 09Г2С-9 ГОСТ 19281-2014	9	89,37	
2		Лист 8х200х200 ГОСТ 19903-2015 С345-6 ГОСТ 27772-2015	4	2,53	

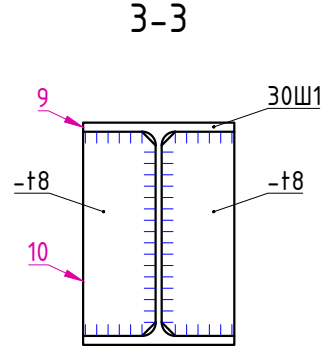
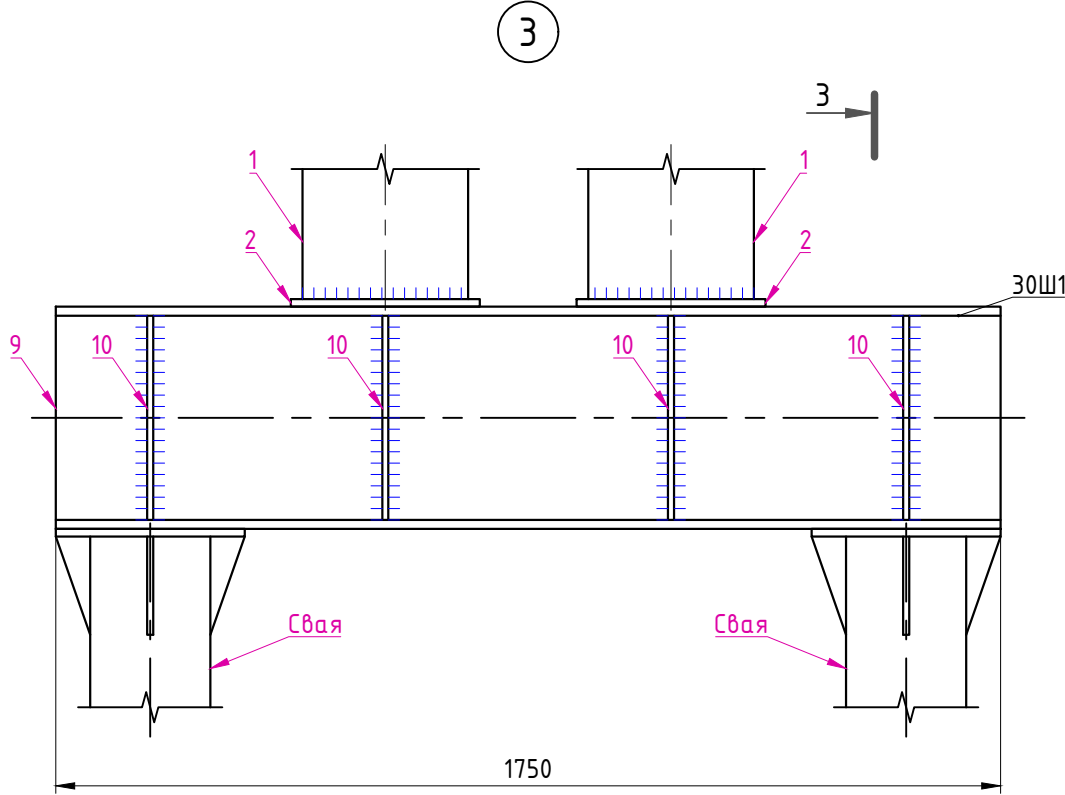
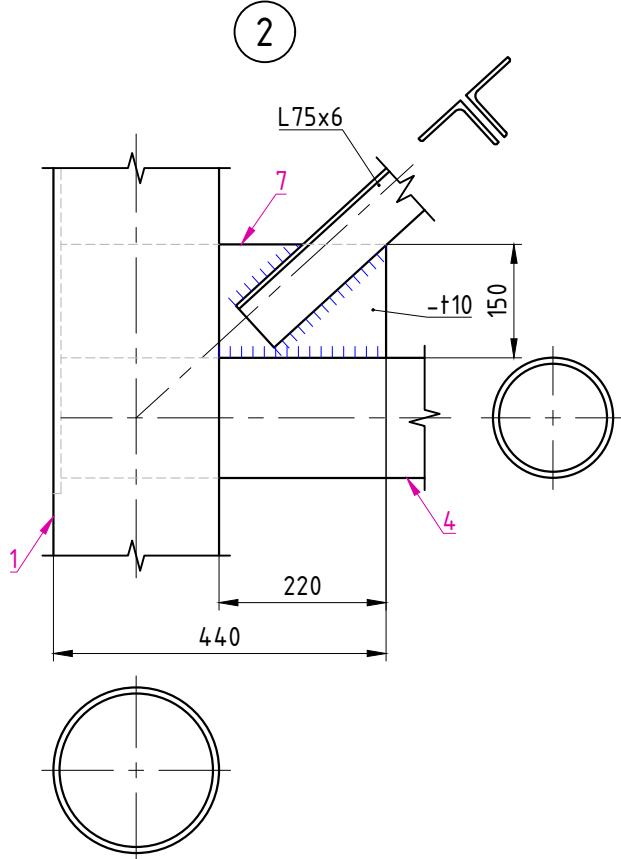
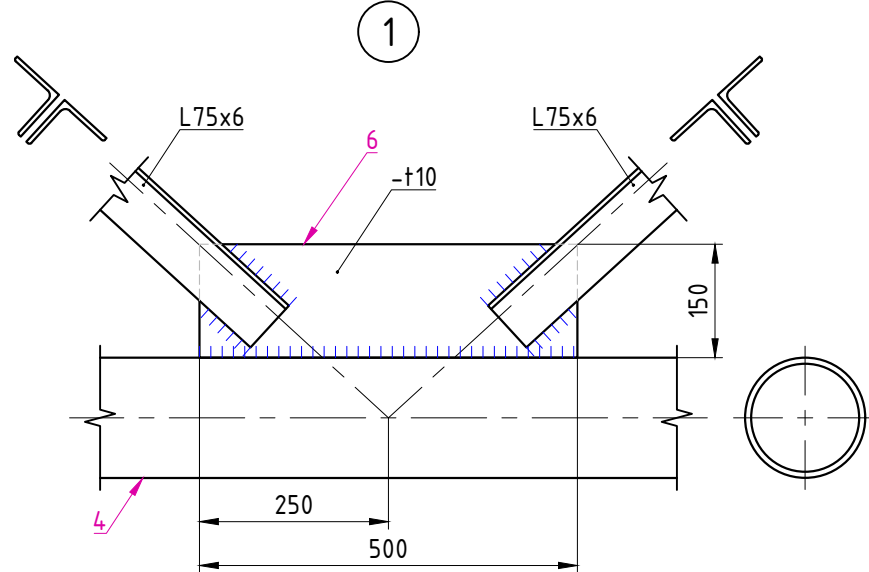
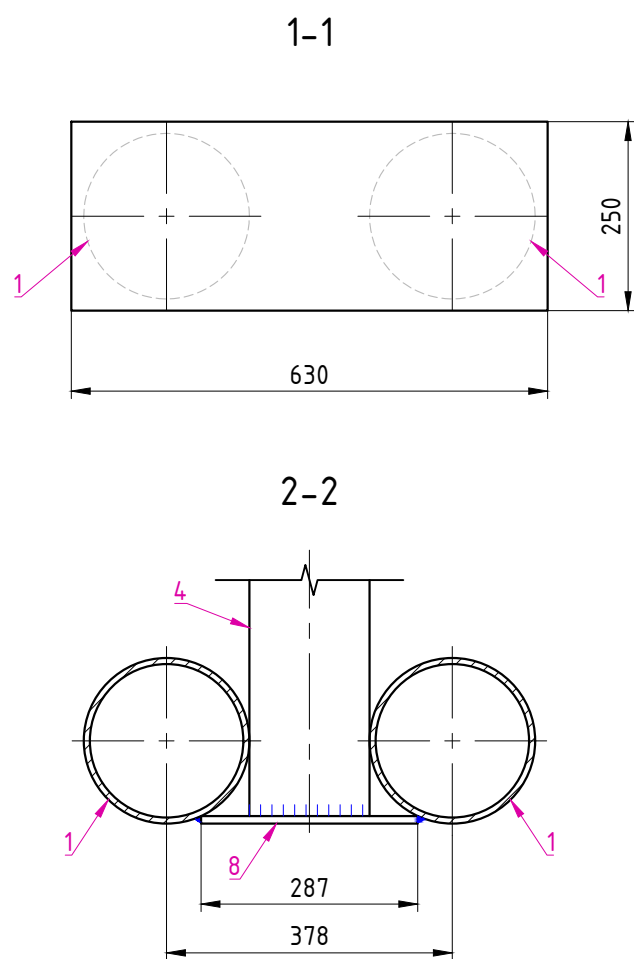
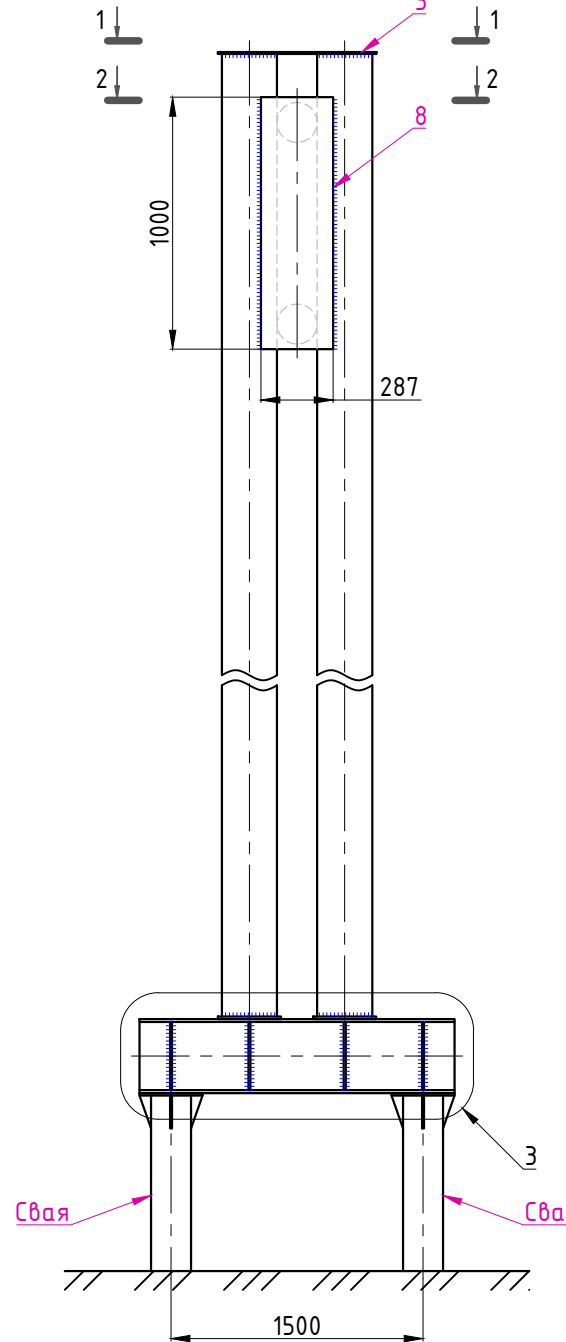
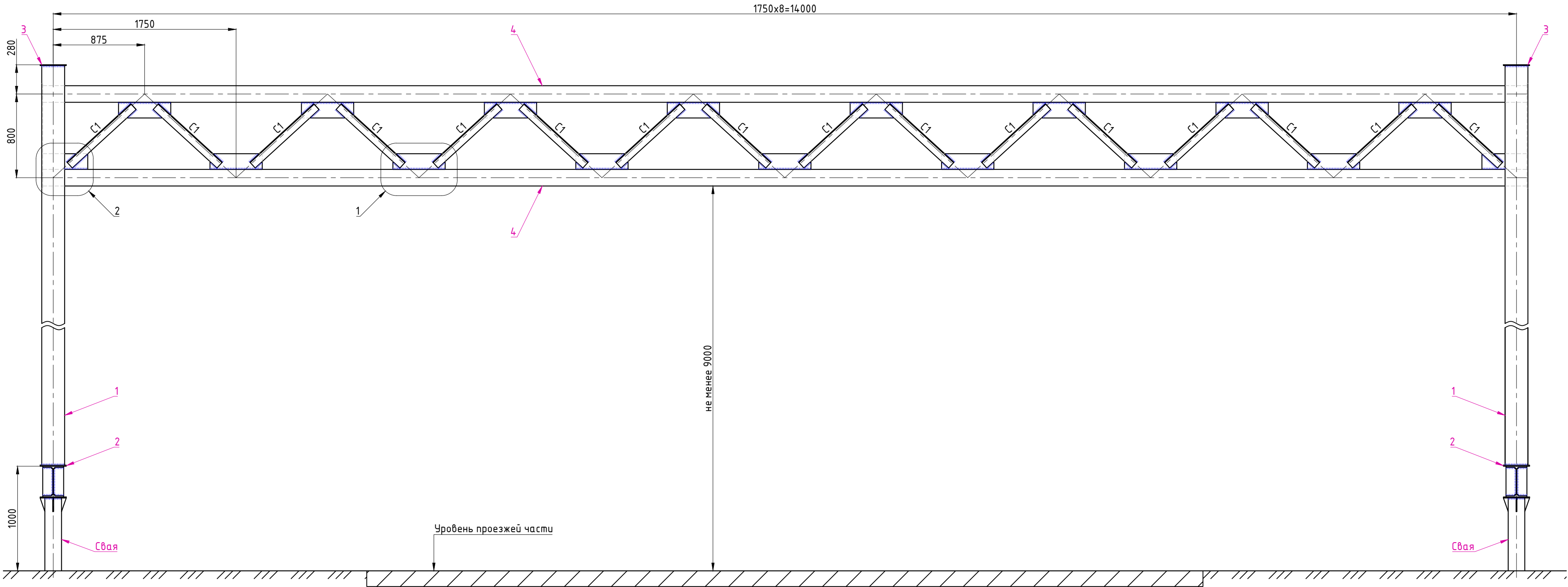


1. Монтаж выполнить в соответствии с планом трассы газопровода.
2. Защиту металлоконструкций в надземной части выполнить системой защитного покрытия «Армокот 01+Армокот F100» (по ТУ 2312-009-23354769-2016). Грунтовка наносится на изделие в заводских условиях в 1 слой – полисилоксановой грунтовкой Армокот 01 толщиной 50 мкм. Окрашивание производится на готовом смонтированном изделии в 3 слоя, где 1 слой – полисилоксановая эмаль Армокот F-100 толщиной 65 мкм, 2 слой – полисилоксановая эмаль Армокот F-100 толщиной 65 мкм и 3 слой – полисилоксановая эмаль Армокот F-100 толщиной 65 мкм. Общая толщина покрытия составляет – 245 мкм.

К7-Дукла-ТКР1

Строительство газопровода от котельной №7 до котельной «Дукла» и газопоршневой электростанции мощностью 3 МВт					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Лён				04.03.2025
ГИП	Кисляков				04.03.2025
Н.контр.	Китаев				04.03.2025
Ограждение отбойное					
ООО «ИЦ ВНИИСТ»					
Формат А3					

Изм. №, дата
Подпись и дата
Изм. №, дата



- Примечание:
- Уровень ответственности проектируемых сооружений – I (повышенный) согласно ГОСТ 27751-2014 “Надежность строительных конструкций и оснований”. Коэффициент надежности по ответственности в отношении сооружений – I (повышенного) уровня ответственности согласно Федеральному закону N 384-ФЗ от 30.12.2009 г. принят 1,1.
 - Материал металлоконструкций – сталь марки С345-6 ГОСТ 27772-2015.
 - Допуски при изготовлении должны обеспечивать собираемость конструкций на монтаже. При необходимости на заводе-изготовителе должна производиться контрольная сборка конструкций.
 - Минимальные катеты сварных швов принимать по таблице 38 СП 16.13330.2017 “Стальные конструкции”.
 - Все стыковые швы выполнять с полным проваром с применением выводных планок.
 - Монтажные соединения элементов предусмотрены на сварке.
 - Материал конструкций указан в ведомости элементов на листах комплекта и в спецификации металлопроката.
 - Материалы для сварки, соответствующие сталям, принимать по таблице Г.1 СП 16.13330.2017 “Стальные конструкции”.
 - Контроль качества сварных швов производится по ГОСТ 3242-79.
 - Отклонения фактических размеров от проектных, изготовленных элементов и узлов колонн и ригелей, не должны превышать величин, указанных в таблице 7 СП 53-101-98 “Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций”.
 - Конструкции должны быть укомплектованы постоянными метизами и сварочными материалами, количество и номенклатура которых определяется в чертежах КМД.
 - Монтаж конструкций производить по чертежам КМД в соответствии с СП 48.13330-2019 “Организация строительства”, СП 70.13330.2012 “Несущие и ограждающие конструкции”, МДС 53-1.2001 “Рекомендации по монтажу стальных строительных конструкций”, МДС 53-2.2004 и указаниями в чертежах КМ и ППР.
 - Для монтажной сварки элементов применять электроды типа Э50А по ГОСТ 9467-75.
 - Согласно п.9.24 СП 48.13330.2019 результаты освидетельствования скрытых работ оформляются актами по образцу приложения №3 РД-11-02-2006.
 - Перечень видов работ и конструкций, для которых необходимо составлять акты освидетельствования скрытых работ:
 - конструкции, их детали, опорные узлы и монтажные стыки конструкций, закрываемые при последующих работах;
 - подготовка поверхности перед окраской;
 - антикоррозионная защита конструкций, закрываемых при последующих работах.
 - Антикоррозионную защиту выполнять согласно требованиям СП 72.13330.2016 Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии СНиП 3.04.03-85. Антикоррозионную защиту металлоконструкций выполнить системой защитного покрытия «Армокот 01+Армокот F100» (по ТУ 2312-009-23354.769-2016). Грунтовка наносится на изделие в заводских условиях в 1 слой – полисилоксановой грунтовкой Армокот 01 толщиной 50 мкм. Окрасивание производится на готовом смонтированном изделии в 3 слоя, где 1 слой – полисилоксановая эмаль Армокот F-100 толщиной 65 мкм, 2 слой – полисилоксановая эмаль Армокот F-100 толщиной 65 мкм и 3 слой – полисилоксановая эмаль Армокот F-100 толщиной 65 мкм. Общая толщина покрытия составляет – 245 мкм.
 - При транспортировке и складировании обеспечить сохранность защитного покрытия. При проведении сварочных работ на монтаже и при повреждении защитного слоя покрытия окраску восстановить по проекту.
 - Нанесение АКЗ произвести в соответствии с цветовой схемой, принятой АО “НТГ”:
 - RAL 7004 – опорные несущие конструкции, в т.ч. сваи, опоры, колонны;
 - RAL 1021 – ограждения лестниц и площадок обслуживания.

Спецификация элементов					
Марка	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед, кг
			Стойка Ст1	2	1567,7
	1		Труба 219x8 ГОСТ 10704-91 09Г2С-9 ГОСТ 19281-2014	4	383
	2		Лист 8x250x250 ГОСТ 19903-15 С345-6 ГОСТ 27772-2015	4	3,95
	3		Лист 8x630x250 ГОСТ 19903-15 С345-6 ГОСТ 27772-2015	2	9,95
			Ферма Защитной конструкции:	1	1082,07
	4		Труба 159x8 ГОСТ 10704-91 09Г2С-9 ГОСТ 19281-2014	2	423
	5	С1	Уголок 75x75x6 ГОСТ 8509-93 С345-6 ГОСТ 27772-2015	16	5,72
	6		Лист 10x500x150 ГОСТ 19903-15 С345-6 ГОСТ 27772-2015	15	5,93
	7		Лист 10x430x150 ГОСТ 19903-15 С345-6 ГОСТ 27772-2015	2	5,1
	8		Лист 10x1000x287 ГОСТ 19903-15 С345-6 ГОСТ 27772-2015	2	22,7
			Ригель Р1	1	155,04
	9		Двутавр 30Ш1 ГОСТ 35087-2024 С345-6 ГОСТ 27772-2015	2	100
	10		Лист 8x270x96 ГОСТ 19903-15 С345-6 ГОСТ 27772-2015	8	1,63

Ведомость элементов								
Марка элемента	Сечение			Усилие для крепления			Наименование или марка металла	Примечание
	эскиз	поз.	состав	А, м	Н, м	М, мм		
Б1	I		30Ш1	Усилия смотреть на схемах			С345-6	
С1	ГГ		75х6				С345-6	