



ООО «Центр управления проектами «Промстрой»

Заказчик – ПАО «ГМК «Норильский никель»

**«ПАО «ГМК «Норильский никель».
Нейтрализация серной кислоты – 2.
Переустройство надземных магистральных
газопроводов АО «Норильсктрансгаз»
(шифр: НСК-2, КП-СП)**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 10. Иная документация в случаях,
предусмотренных федеральными законами**

Часть 5. Защита от коррозии

Том 10.5

НСК-2-КП-СП-19/2022-ЭХЗ

Главный инженер

С.М. Верещагин

Главный инженер проекта

А.А. Юрин

г. Москва

2022

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №																																																													
			<table border="1"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="3" rowspan="3">НСК-2-КП-СП-19/2022-ЭХЗ-С</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Изм.</td><td>Кол.уч.</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подпись</td><td>Дата</td> </tr> <tr> <td>Разраб.</td><td></td><td>Поплавский</td><td></td><td></td><td>22.10.22</td> <td rowspan="4"> Раздел 10. Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами Содержание тома 10.5 </td> <td>Стадия</td><td>Лист</td><td>Листов</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> <td>П</td><td></td><td>1</td> </tr> <tr> <td>Н. контр.</td><td></td><td>Юрин</td><td></td><td></td><td>22.10.22</td> <td colspan="3" rowspan="2">  </td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>												НСК-2-КП-СП-19/2022-ЭХЗ-С									Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Разраб.		Поплавский			22.10.22	Раздел 10. Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами Содержание тома 10.5	Стадия	Лист	Листов							П		1	Н. контр.		Юрин			22.10.22									
						НСК-2-КП-СП-19/2022-ЭХЗ-С																																																									
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата																																																										
Разраб.		Поплавский			22.10.22	Раздел 10. Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами Содержание тома 10.5	Стадия	Лист	Листов																																																						
							П		1																																																						
Н. контр.		Юрин			22.10.22																																																										

Список исполнителей

	Подпись	ФИО	Дата
Разработал	Поплавский		22.10.22
Нормоконтроль	Юрин		22.10.22
ГИП	Юрин		22.10.22

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
1.1	Исходные данные.....	3
2	ИЗОЛЯЦИОННЫЕ ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ И МАТЕРИАЛЫ	4
3	ИНГИБИТОРНАЯ ЗАЩИТА.....	6
4	ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА	7
4.1	Общие положения.....	7
4.2	Характеристика защищаемых сооружений	8
4.3	Станции катодной защиты	8
4.4	Анодное заземление.....	8
4.5	Дренажные и анодные линии	8
4.6	Протекторная защита.....	8
4.7	Контрольно-измерительные пункты	8
4.8	Электрохимическая защита кожухов	9
4.9	Временная электрохимическая защита.....	9
5	СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ И КОРРОЗИОННОГО МОНИТОРИНГА.....	10
6	ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ СРЕДСТВ ЭХЗ.....	11
7	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	12
	ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ	14
	СПИСОК НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	15

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Исходные данные

Проектная документация по объекту «ПАО «ГМК «Норильский никель». Нейтрализация серной кислоты – 2. Переустройство надземных магистральных газопроводов АО «Норильсктрансгаз» (шифр: НСК-2, КП-СП)» выполнена на основании:

- материалов инженерных изысканий участка реконструкции, выполненных ООО «Автомост» в мае - сентябре 2022 г.;
- технического задания по объекту капитального строительства «ПАО «ГМК «Норильский никель». Нейтрализация серной кислоты – 2. Переустройство надземных магистральных газопроводов АО «Норильсктрансгаз» (шифр: НСК-2, КП-СП)» утверждённого генеральным директором ООО «ЦУП Промстрой» А.А. Безверховым;
- решения заседания «Научно-технического совета ПАО «ГМК «Норильский никель» от 31.03.2021 г.;
- технических условий АО «Норильсктрансгаз» на переустройство магистральных газопроводов (письмо №НТП/3562-исх от 01.06.2021 г.

2 ИЗОЛЯЦИОННЫЕ ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ И МАТЕРИАЛЫ

Трубы для газопроводов на участках подземной прокладки приняты с заводским монослойным полиэтиленовым антикоррозионным покрытием ПЭПк-М-С по ТУ 1394-015-05757848-2011 толщиной 3,0 мм с пенополиуретановой теплоизоляцией ППУ толщиной 150 мм по ТУ 23.99.19-022-35349408-2017 с полиэтиленовой оболочкой. На выходе трубопроводов из грунта («земля-воздух») изоляция выполняется на 0,2 м выше уровня земли.

Для защиты сварных стыков трубопровода на участках использования трубы в заводской изоляции предусмотрены манжеты ТЕРМА-СТМП ТУ 22.21.42-001-82119587-2019. Для защиты от растепления вечномерзлых грунтов в зонах сварных швов на участках подземной прокладки предусматривается трассовая теплоизоляция стыков трубопровода скорлупами из пенополиуретана (ППУ) толщиной 150 мм с покрытием из листов стали тонколистовой оцинкованной по ГОСТ 19904-90/ ГОСТ 14918-2020 и изоляцией термоусаживающейся лентой ТИАЛ-Л по ТУ 2293-004-58210788-2005.

Для защиты от атмосферной коррозии надземных газопроводов применяется заводская система защитных покрытий СпецИзол по ТУ 2312-005-81433175-2012 (2 слоя, общей толщиной 2 мм). Отличительная окраска - по ГОСТ 14202-69 «Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки».

Согласно техническим условиям при надземной укладке труб по эстакаде в целях избежания трения между хомутом опоры и телом трубы предусмотрен электроизолирующий ложемент «ИЗОЛ» по ТУ 1469-025-32989231-2015 производства АО «ДЕЛАН» сопротивление этой изоляции при нормальных условиях не менее 100 кОм.

Восстановление заводского полиэтиленового покрытия производится комплектом ремонтных материалов «Терма-Р» и «Терма-РЗ» производства ООО «Терма» по ТУ 2245-024-82119587-2007.

Перевозку, погрузочно-разгрузочные работы и хранение оборудования, запорно-регулирующей арматуры и трубной продукции следует производить в соответствии с требованиями нормативных документов в условиях, предотвращающих механическое повреждение покрытия. Металлоконструкции и оборудование при поставке без заводской изоляции, в целях обеспечения защиты от коррозии на весь период транспортировки,

межоперационного хранения и монтажа, должны быть покрыты защитными покрытиями в соответствии с НД.

Контроль качества изоляционного покрытия газопроводов производится по критерию интегральной оценки сопротивления методом катодной поляризации. Дополнительно к этому состояние сплошности защитных покрытий (перед укладки трубы в грунт) производится искровым дефектоскопом, работы по которым предусмотрены в разделе технологических и конструктивных решений (НСК-2-КП-СП-19/2022-ТКР1.1). При этом одновременно контролируется и изоляция узлов присоединения кабелей к трубе с требуемым его сопротивлением не менее 100 МОм.

3 ИНГИБИТОРНАЯ ЗАЩИТА

Ингибиторная защита внутренней поверхности газопроводов проектом не предусмотрена в связи с тем, что отсутствуют условия, определяющие её применение.

4 ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА

4.1 Общие положения

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

Электрохимическая защита (ЭХЗ) обеспечивает в течении всего срока эксплуатации непрерывную по времени катодную поляризацию сооружений на всем их протяжении (и по всей поверхности) таким образом, чтобы значения поляризационных потенциалов имели значение (по абсолютной величине) не меньше минимального и не больше максимального установленных нормами значений.

Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к углеродистой и низколегированной стали по объекту оценивается как низкая. Удельное электрическое сопротивление грунта на участке составляет 370-710 Ом·м на глубине в 2-4 м. Блуждающие токи на момент исследования отсутствуют. Грунтовые воды техногенных отложений вскрыты на глубине 3,7 м. Участок расположен в районе распространения сплошной вечной мерзлоты мощностью до 500 м. За период наблюдений с 1974 по 2018 гг. (исключая 1994–2001, 2010, 2011 гг.) среднее из максимальных значений глубины оттаивания почвы составило 114 см, максимальная глубина оттаивания – 150 см (2008 г.). Наблюдения за промерзанием почвы не производятся. Грунты слабоблинные и имеет место процесс морозного пучения. По степени засоленности – незасоленные.

Проектируемые газопроводы имеют пересечение с ВЛ-110 кВ, способной оказать на него опасное влияние. Опасность электрокоррозии под воздействием переменного тока, индуцируемого ЛЭП, может быть определена в процессе коррозионного мониторинга и пусконаладочных работ по завершению строительных работ.

Электрохимической защите не подлежат:

- металлические надземные сооружения;
- все подземные сооружения из неметаллических материалов;
- кабели связи, автоматики и силовые в шланговой изоляции.

ЭХЗ от коррозии вновь строящихся сооружений проектируется с учетом соседних трубопроводов. Проектом предусматривается выполнение работ по проведению пусконаладочных мероприятий под нагрузкой до момента промерзания грунта.

В местах спуска с эстакады предусматриваются установки надземных электроизолирующих вставок. Вставки приняты категории «А» марки ИММ ТСТ с искроразрядником по ТУ 3647-006-96719333-2009 (TS 10722003/ТУ 10722003) изм.3 от (ЗАО «Трубопроводные системы и технологии»).

4.2 Характеристика защищаемых сооружений

Электрохимической защите от коррозии подлежат следующие подземные стальные коммуникации по объекту:

- газопровод диаметром 720х9 мм 1-я нитка, протяженностью 170,23 м;
- газопровод диаметром 720х9 мм 2-я нитка, протяженностью 159,43 м.

4.3 Станции катодной защиты

Отсутствует.

4.4 Анодное заземление

Отсутствует.

4.5 Дренажные и анодные линии

Отсутствует.

4.6 Протекторная защита

Защита газопроводов в усиленной изоляции выполняется модифицированными комплектными магниевыми протекторами марки МПМ-К по ТУ 3435-003-57060080-2008 изм.1 (ООО «Энергофинстрой»), которые располагаются на удалении от трубы в 5 м. К самой трубе они присоединяются напрямую без применения регулируемой кабельной перемычки в цепи «сооружение-протектор». Перед проведением монтажных работ по укладке протекторов в грунт их необходимо погрузить в воду или пролить ею в траншее для увлажнения их активатора. Протектора размещаются горизонтально на уровне оттаивания грунта. Кабель от протекторов укладывается в траншее на глубине в 0,7 м на песчаной подушке с покрытием сверху сигнальной лентой с логотипом на 0,25 м от оболочки.

4.7 Контрольно-измерительные пункты

Для осуществления контроля за работой средств ЭХЗ устанавливаются КИПы. К монтажу приняты колонки из высокопрочного полиэтилена марки КИП.ПВЕК ТУ 4318-002-

87598003-2010 изм.2 (ООО НПК «Технопром») в комплекте с коммутирующими перемычками для размыкания цепи «трубопровод – вспомогательный электрод». КИПы комплектуются двухкорпусными электродами сравнения ЭС-ТСТ-СТЭЛС-Р40-Cu-002-7-ВЭ6,25 в комплекте с вспомогательными электродами (ВЭ) ТУ 3435-016-93719333-2013 изм.1 (ЗАО «Трубопроводные системы и технологии») с рабочей температурой минус 18°C. Стойка КИП закрепляется к трубе при помощи устройств крепления в слабонесущих грунтах УКСТ по ТУ 4318-002-87598003-2010 (ООО НПК «Технопром»).

Газопроводы не имеют пересечений со сторонними стальными коммуникациями.

Для линий «КИП-сооружение» принят кабель ВБШв-2х6. Для измерения потенциалов предусмотрены контрольные выводы, которые выполняются то же кабелем марки ВБШв-2х6.

Устранение (снижение) возможного опасного влияния индуцированного тока от высоковольтных линий электропередач 110 кВ с охранной зоной в 20 м на пересечениях осуществляется защитно-заземляющими устройствами от наведенного переменного тока КИП.ПВЕК.УЗЗ по ТУ 4318-002-87598003-2010 изм.2 (ООО НПК «Технопром») в комплекте с заземлителями из нержавеющей стали.

КИПы поставляются с километровыми знаками и устанавливаются над осью сооружений со смещением не более 0,2 м. Основания стоек засыпается грунтом.

4.8 Электрохимическая защита кожухов

Кожухи отсутствуют.

4.9 Временная электрохимическая защита

На период строительства газопроводов до введения в строй основных средств ЭХЗ, временная защита не предусматривается, т.к. предполагаемый срок строительства составит менее 3 месяцев.

5 СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ И КОРРОЗИОННОГО МОНИТОРИНГА

Не разрабатывается по причине отсутствия на данном участке заменяемых установок катодной защиты и условий, определяющих необходимость мониторинга.

6 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ СРЕДСТВ ЭХЗ

Не разрабатывается по причине отсутствия на данном участке заменяемых установок катодной защиты либо иных потребителей.

7 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Монтаж и наладку средств электрохимической защиты следует выполнить в соответствии с действующими нормативными документами не позднее 3 месяцев с момента укладки объектов в грунт. Контроль и технический надзор при устройстве средств ЭХЗ должен выполняться по инструкции ВСН 012-88. Затраты на комплексное обследование и диагностику ПКЗ проектом предусмотрены.

В результате электрохимической защиты поляризационный потенциал газопроводов относительно земли должен быть в пределах от минус 0,85 В до минус 1,15 В по неполяризующемуся медносульфатному электроду сравнения с датчиком потенциала.

При монтаже контрольно-измерительного пункта, установки электрода сравнения, устройстве защитного заземления, укладке протекторов и присоединения кабеля к сооружениям, необходимо составление актов освидетельствования на скрытые работы. После монтажа средств ЭХЗ необходимо провести пуско-наладочные работы по выбору оптимальных параметров работы установок протекторной защиты.

В процессе эксплуатации системы ЭХЗ необходимо систематически проверять эффективность работы средств ЭХЗ, проводить регулярное техническое обслуживание и текущий ремонт.

Таблица 7.1 Ведомость потребности в основном оборудовании по объекту

Наименование	Количество, шт
Контрольно-измерительный пункт КИП.ПВЕК	2
Электрод сравнения твердотельный в комплекте с вспомогательным электродом ЭС-ТСТ-СТЭЛС-Р40-Cu-002-7-ВЭ6,25	4
КИП с устройством защитно-заземляющим КИП.ПВЕК.2.2.8-2.УЗЗ.40А.К.Г4-В2х4	2
Устройство крепления КИП в слабонесущих грунтах УКСГ	4
Комплектный магниевый протектор МПМ-К-20У	4

Согласно ГОСТ Р 51164-98 п.3.9 и п.3.10 после ввода проектируемого трубопровода в эксплуатацию, производится комплексное приемочное обследование газопровода с целью определения состояния его защиты от коррозии и коррозионного состояния с выдачей сертификата соответствия качества противокоррозионной защиты.

При проектировании применяемое оборудование и материалы для системы ЭХЗ, соответствуют всем требованиям и стандартам.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

- УЗЗ - устройство защитного заземления;
КИП - контрольно-измерительный пункт;
НД - нормативная документация;
УПЗ - установка протекторной защиты;
ЭХЗ - электрохимическая защита.

СПИСОК НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

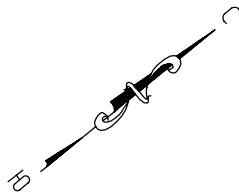
Проектная документация выполнена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов и материалов:

- Постановление Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 года № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
- ГОСТ Р 21.101-2020 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»;
- ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии»;
- ГОСТ 9.602-2016 Единая система защиты от коррозии и старения. «Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии»;
- СП 36.13330.2012 «Магистральные трубопроводы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.06-85*»;
- СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85»;

- СП 245.1325800.2015 «Защита от коррозии линейных объектов и сооружений в нефтегазовом комплексе. Правила производства и приемки работ»;
- УПР. ЭХЗ-2019 «Унифицированные проектные решения по электрохимической защите подземных коммуникаций» (Альбом 1 и 2);
- ВСН 009-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Средства установки электрохимзащиты»;
- ВСН 39-1.8-008-2002 «Указания по проектированию вставок электроизолирующих на магистральных и промысловых трубопроводах»;
- ВСН 39-1.22-007-2002 «Указания по применению вставок электроизолирующих для газопровода»;
- ВСН 012-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приемка работ. Часть I»;
- ПУЭ (ред. 7) «Правила устройства электроустановок»;

ТАБЛИЦА РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

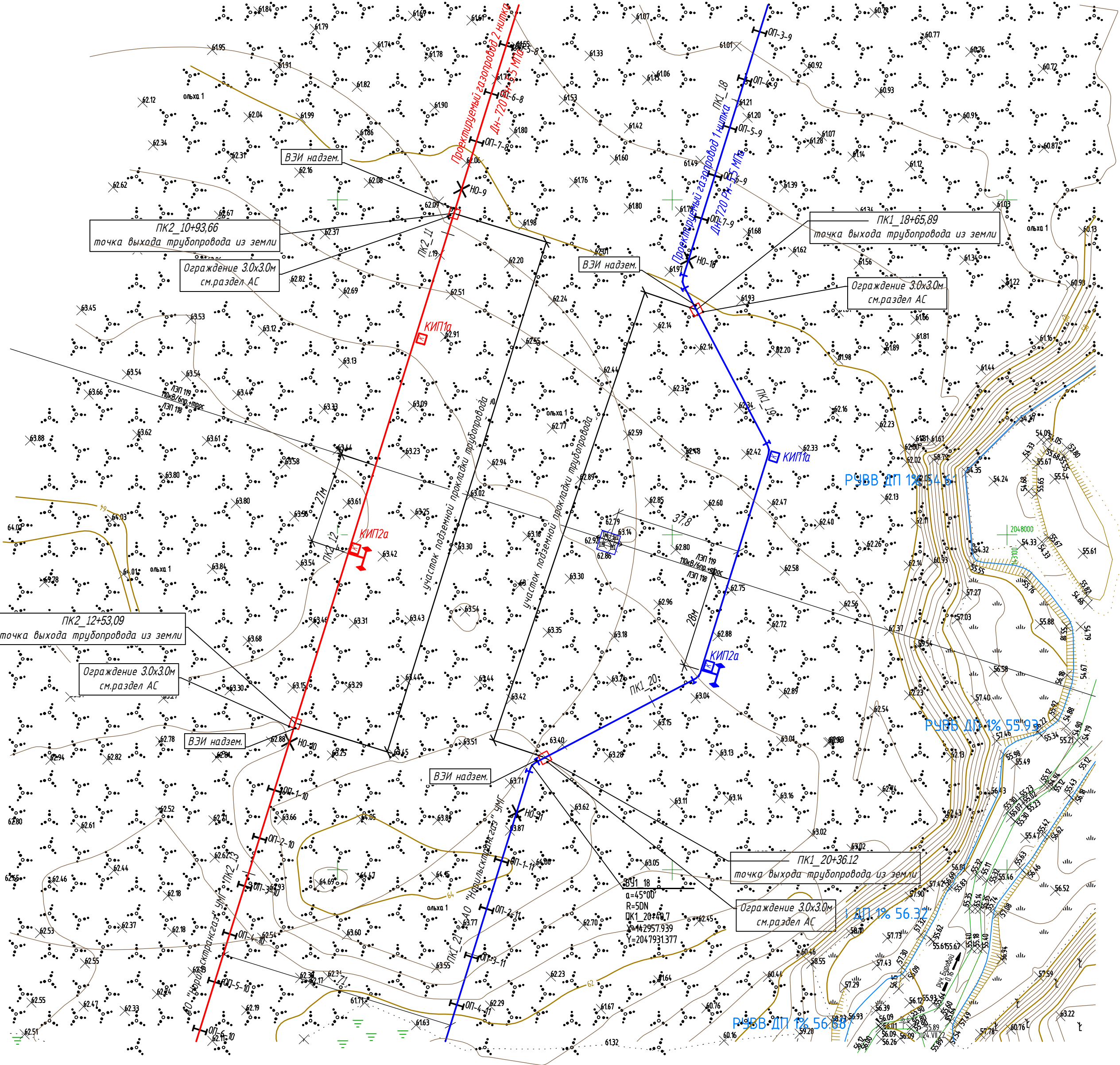
Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	изменен ных	заменен ных	новых	аннулиро ванных				



Ведомость графической части

Лист	Наименование	Примечание
1	Размещение средств защиты по трассе	
2	Схемы подключения КИП	
3	Присоединение кабеля к газопроводу. Установка КИП в слабонесущем грунте	

Ситуационный план (1:1000)



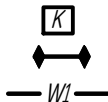
Ведомость расстановки КИП

	№ КИП	Пикетаж	Марка КИП	Примечание	№ чертежа	
1-я нитка	1	ПК 19+15	КИП.ПВЕК.2.2.8-2.933.40А.К.Г4-В2х4	с УКСГ-2,4	ВЛ-110 кВ	Схема 2
	2	ПК 19+82	КИП.ПВЕК.2.1.8-2К	с УКСГ-2,6	км с УПЗ	Схема 1
2-я нитка	1а	ПК 11+32	КИП.ПВЕК.2.2.8-2.933.40А.К.Г4-В2х4	с УКСГ-2,4	ВЛ-110 кВ	Схема 2
	2а	ПК 12+00	КИП.ПВЕК.2.1.8-2К	с УКСГ-2,6	км с УПЗ	Схема 1

Таблица параметров протекторной защиты при переходном сопротивлении покрытия 1x10⁶ Ом*м²

		Исходные данные			Расчетные данные						
	Место размещения ПК	Длина трубы, Lк, м	Диаметр трубы, Dн, м	Удельное сопротивление грунта, ρг, Ом·м	Марка протектора	Количество протекторов, шт	Сопротивление растекания тока протектора, Ом	Ток протектора, А	Средний ток в цепи, А	Срок службы протектора, год	Длина защищаемого участка, м
1-я нитка	19+82	170,2	0,720х9	450	МПМ-К-20У	2	184,6	0,0037	0,0044	414	643
2-я нитка	12+00	159,4	0,720х9	770	МПМ-К-20У	2	315,8	0,0022	0,0028	223	382

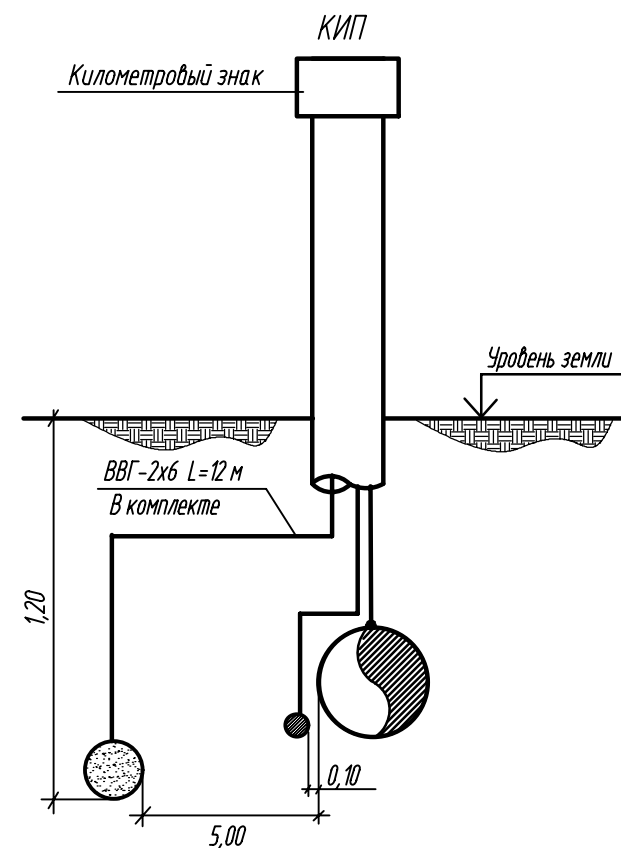
Условные обозначения:



Контрольно-измерительный пункт (КИП)
Протекторная группа
Кабель защиты до 1кВ в траншее

						НСК-2-КП-СП-19/2022.ЭХЗ.ГЧ			
						«ПАО «ГМК «Норильский никель». Нейтрализация серной кислоты-2. Перустройство надземных магистральных газопроводов АО «Норильсктрансгаз» (шифр: НСК-2, КП-СП)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Защита от коррозии	Стация	Лист	Листов
Разработал	Полтавский				22.10.22		П	1	3
						Размещение средств защиты по трассе	ООО "ЦУП "Промстрой"		
Н. контроль	Юрин				22.10.22				
ГИП	Юрин				22.10.22				

Эс – электрод сравнения
Вэ – вспомогательный электрод
Тиз – измерительный вывод
П – протектор
Тр – трубопровод



Клеммная панель

Эс

Вэ

Туз

П1

П2

Электроперемычка съемная в комплекте с КИП

Тр

Километровый знак

КИП

Уровень земли

Газопровод

ВБШВ-2х6
L=8.00

0.10

2.20

6.00

Протектор

Тр

Туз

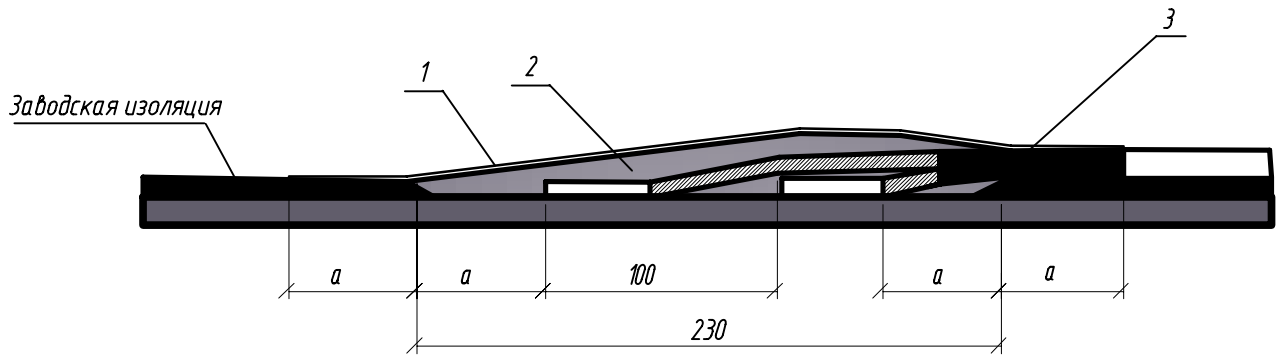
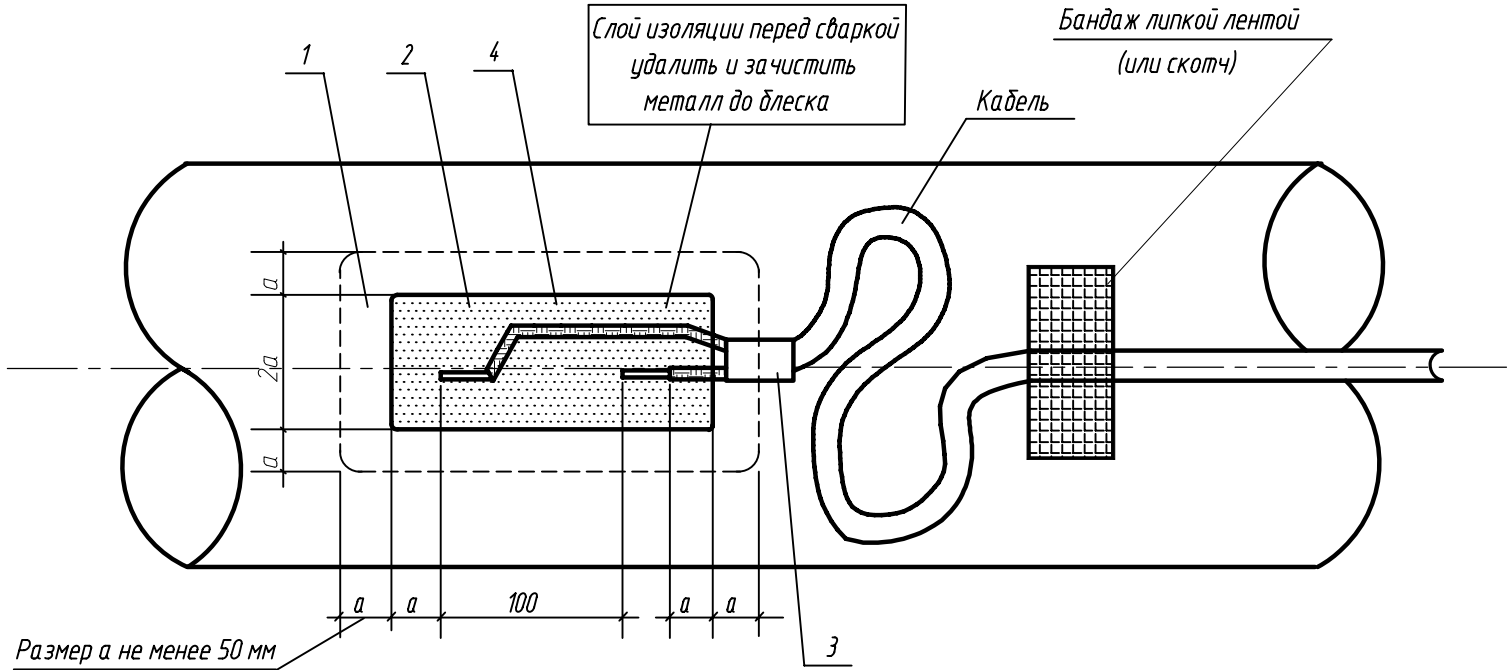
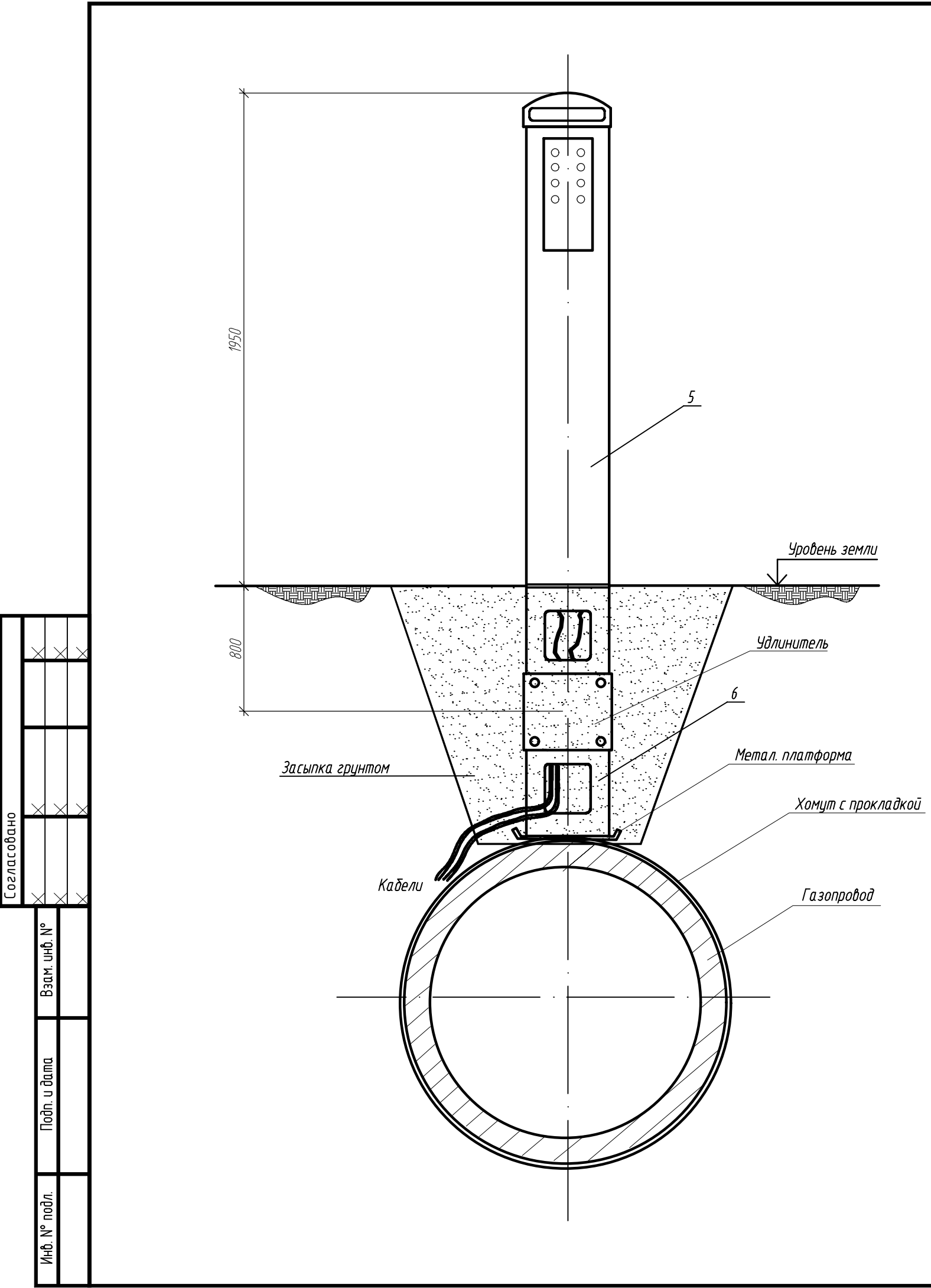
Вэ

Эс

[illegible]

1. Электрод сравнения и вспомогательный электрод установить согласно паспорту и инструкции по монтажу на изделия от завода-изготовителя
2. Все выводы на клеммных колодках должны иметь неуничтожаемую маркировку.
3. На километровом знаке КИП наносится краской нумерация с привязкой к трассе по ПК.
4. Кабель на входе в КИП должен иметь запас по длине (без натяжения).
5. Все размеры даны в метрах.
6. Перед укладкой протектора в грунт его необходимо вынуть из транспортного мешка и увлажнить водой 20 л в траншее.
7. При прикладке кабеля от протектора он укладывается на подушку из песка, которым присыпается и далее до сигнальной ленты, окончательная засыпка траншеи производится обьным грунтом не содержащим камней, шлака и строительного мусора.
8. Максимальная глубина сезонного оттаивания грунта составила в 2008г 1,5 м.

						НСК-2-КП-СП-19/2022.ЭХЗ.ГЧ		
						«ПАО «ГМК «Норильский никель». Нейтрализация серной кислоты-2. Переустройство надземных магистральных газопроводов АО «Норильсктрансгаз» (шифр: НСК-2, КП-СП)		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Разработал		Поплавский			22.10.22	Защита от коррозии		Стадия
								Лист
								Листов
								П
								2
Н. контроль		Юрин			22.10.22	Схемы подключения КИП		000 "ЦУП "Промстрой"



Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Примечание
Присоединение кабеля к сооружениям					
1	Терма-Р* ТУ 2245-024-82119587-2007	Термоусаживаемая армированная лента-заплата шириной 225мм	0,35	0,30	м
2	Терма-РЗ* ТУ 2245-024-82119587-2007	Термоплавкий ремонтный наполнитель шириной 100мм	0,25	0,19	м
3	РТФ-НГК-1 ТУ 1793-005-43750384-2006	Одноразовая тигель форма	2	0,2	шт
4	ТУТ ТУ 2247-002-75457705-2006	Термоусаживаемая трубка	0,1		м
	ГМ-6-4 ГОСТ 23469.3-79	Гильза кабельная медная для 6 мм ²	2	0,002	шт
		Уайт-спирит	0,01		кг
Установка контрольно-измерительного пункта					
5	КИП ПВЕК. ТУ 4318-002-87598003-2010 изм.2	Стойка контрольно-измерительного пункта	1	16	шт
6	УКСГ.ПВЕК. ТУ 4318-002-87598003-2010 изм.2	Устройство крепления в слабонесущих грунтах	1		шт
7					

- 1 С поверхности трубы удалить полиэтиленовое покрытие трубы на участке 230х100 мм и зачистить до металлического блеска (до степени не ниже 3 по ГОСТ 9.402-2004) с последующей протиркой ацетоном, уайт-спиритом или дензеном.
- 2 С концов жил кабеля снять изоляцию на длину приварки. Кабель подводится к участку подсоединения с большой петлей и крепится на трубе изолирующей лентой. Присоединение его непосредственно к трубе выполнить термитной сваркой.
- 3 Изоляцию мест разделки кабелей при приварке их к трубопроводу выполнить с помощью термоусаживаемой трубки (ТУТ) в соответствии с технологией поставщика. При этом размер перекрытия изоляции не менее 50 мм.
- 4 Место термитной сварки запрещается располагать на сварных швах и не ближе 100 мм от них.
- 5 Вырезать из ленты-заплаты Терма-Р заплату с размерами, обеспечивающими перекрытие изолируемого участка не менее чем на 50 мм по периметру. Челы закружить.
- 6 Нагреть газовой горелкой место изолирования приварок до 90 градусов и нанести ремонтный наполнитель Терма-РЗ на стальную поверхность трубы, предварительно подложив под кабель и на него полоски наполнителя. Нагреть наполнитель и равномерно выравнять его шпателем.
- 7 Установить ленту Терма-Р на изолируемую поверхность, подогреть слой клея газовой горелкой. Прикатать ленту Терма-Р термостойким роликом. Далее нагреть защитный слой ленты Терма-Р газовой горелкой до выделения армирующей сетки и прокатать роликом до удаления пузырьков воздуха, при этом необходимо добиться выдавливания клея из под ленты по всему периметру.
- 8 Общая толщина покрытия над местами приварки должна соответствовать существующему покрытию.
- 9 Спецификация приведена для одного узла присоединения кабеля и установки одного КИП.
- 10 Материалы опечатанные "-" возможно заменить на аналогичные с подобными техническими характеристиками и разрешенными к применению на объектах ПАО "Газпром".
- 11 Теплоизоляция восстановить аналогичным материалом применяемый для покрытия трубы.

						НСК-2-КП-СП-19/2022.ЭХЗ.ГЧ		
						«ПАО «ГМК «Норильский никель». Нейтрализация серной кислоты-2. Переустройство надземных магистральных газопроводов АО «Норильсктрансгаз» (шифр: НСК-2, КП-СП)		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Защита от коррозии	Стадия	Лист
Разработал		Поплавский			22.10.22		П	3
						Присоединение кабеля к газопроводу. Установка КИП в слабонесущем грунте	ООО "ЦУП "Промстрой"	
Н. контроль		Юрин			22.10.22			