

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Проектный центр «ПНИПУ-Нефтепроект»

Свидетельство № 0253-2016-5902291029-08 от 21 июня 2016 г.

ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»

«Строительство трубопроводов Гагаринского месторождения (2023 г.)»

Проектная документация

Раздел 3 «Технологические и конструктивные решения линейного объекта.
Искусственные сооружения»

Часть 4 «Электрохимзащита»

2019/206/ДС110-ТКР4

Том 3.4

Договор №

2019/206/ДС110

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

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Проектный центр «ПНИПУ-Нефтепроект»

Свидетельство № 0253-2016-5902291029-08 от 21 июня 2016 г.

ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»

«Строительство трубопроводов Гагаринского месторождения (2023 г.)»

Проектная документация

Раздел 3 «Технологические и конструктивные решения линейного объекта.
Искусственные сооружения»

Часть 4 «Электрохимзащита»

2019/206/ДС110-ТКР4

Том 3.4

Договор №

2019/206/ДС110

Главный инженер

Г.Д. Закиров

Главный инженер проекта

Д.Ю. Минин

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

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

Обозначение	Наименование	Примечание
2019/206/ДС110-PD-TKR4	Содержание тома 3.4	2
2019/206/ДС110- PD-TKR4.TCH	Текстовая часть	3
	Таблица регистрации изменений	9
2019/206/ДС110- PD-TKR4.GCH	Лист 1. План подключения НГ-трубопровода "ГЗУ-1237 - блок задвижек" к проект. СКЗ, ПК0+91,32	10

Согласовано			

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

2019/206/ДС110-PD-TKR.S					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разраб.		Шилова			09.21
Проверил		Подшивалов			09.21
Н.контр.		Трясцин			09.21
ГИП		Минин			09.21

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА 3.4	Стадия	Лист	Листов
	П	1	1
	Проектный центр «ПНИПУ-Нефтепроект»		

Содержание

1 Исходные данные и существующее положение	2
2 Основные технические решения	2
3 Охрана труда при эксплуатации средств катодной защиты.....	4
4 Мероприятия по охране окружающей среды	5
5 Список нормативной литературы.....	5
Таблица регистрации изменений	7

Взам. инв. №						2019/206/ДС110-PD-ТКR4.ТСН					
Подп. и дата		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	ЭЛЕКТРОХИМЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ	Стадия	Лист	Листов
Инв. № подл.		Разраб.		Шилова			09.21		П	1	7
		Проверил		Подшивалов			09.21		Проектный центр «ПНИПУ-Нефтепроект»		
		Н.контр.		Трясцин			09.21				
		ГИП		Минин			09.21				

1 Исходные данные и существующее положение

Основанием для разработки проектной документации является среднесрочная инвестиционная программа группы предприятий ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» на 2021-2023 гг.

Настоящий раздел разработан на основании:

- задания на проектирование «Строительство трубопроводов Гагаринского месторождения (2023 г.)», утвержденного Первым заместителем Генерального директора – Главным инженером ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» И.И. Мазеиным от 12.11.2020 г.;

- технических условий служб ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»;
- технических отчетов по инженерным изысканиям, выполненных ООО НПП "Изыскатель" в мае 2021 г.;
- анализа существующего положения и коррозионной обстановки в районе проектирования согласно выполненным инженерным изысканиям.

При реализации проекта следует учитывать, что проектные технико-экономические показатели электрохимзащиты обеспечиваются только при безусловном выполнении требований НТД в отношении качества изоляционного покрытия проектируемых подземных металлических коммуникаций.

Состав подземных металлических коммуникаций и их характеристики см. в смежных томах 3.1. (2019/206/ДС110-PD-ТКР1), 3.2 (2019/206/ДС110-PD-ТКР2).

Трасса нефтегазосборного трубопровода «ГЗУ-1237 – блок задвижек». Грунты, слагающие разрез трассы, характеризуются удельным электрическим сопротивлением от 160 Ом-м до 6800 Ом-м, что, согласно ГОСТ 9.602-2016, соответствует их низкой коррозионной агрессивности по отношению к стали.

На момент измерений наличие блуждающих токов не зафиксировано.

Трасса участка нефтегазосборного трубопровода «задвижка №21 - т.вр «ГЗУ-1237 - блок задвижек». Грунты, слагающие разрез трассы, характеризуются удельным электрическим сопротивлением 260-3000 Ом-м и низкой коррозионной агрессивностью по отношению к стали.

Трасса пролегает в пределах участка отсутствия блуждающих токов.

Нормативная глубина промерзания грунтов под оголенной от снега поверхностью в данном районе, согласно СП 22.13330.2016, составляет:

- для суглинков и глин – 1,62 м;
- для крупнообломочных грунтов – 2,39 м.

2 Основные технические решения

Согласно ГОСТ Р 51164-98 (п.3.3, п.5.1) при всех способах прокладки, кроме наземной, все трубопроводы подлежат комплексной защите от коррозии защит-

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			2019/206/ДС110-PD-ТКР4.ТСН						2
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				

ными покрытиями и средствами электрохимической защиты, независимо от условий эксплуатации и коррозионной агрессивности грунта.

Согласно ГОСТ Р 51164-98 (п. 5.2, п. 5.5) средства электрохимической защиты трубопроводов, предусмотренные проектом, следует включать в работу в зонах блуждающего тока в течение периода не более месяца после укладки и засыпки участка трубопровода, а в остальных случаях - в течение периода не более 3 месяцев после укладки и засыпки участка трубопровода.

Перерыв в действии каждой установки систем электрохимической защиты допускается при проведении регламентных и ремонтных работ не более одного раза в квартал (до 80 ч). При проведении опытных или исследовательских работ допускается отключение электрохимической защиты на суммарный срок не более 10 суток в год.

Согласно п.4.5 ГОСТ 9.602-2016 «Все виды защиты от коррозии, предусмотренные проектом строительства, принимают в эксплуатацию до сдачи в эксплуатацию сооружений».

Защита трубопроводов от коррозии обеспечивает их безаварийную работу на весь период эксплуатации.

Согласно п.6.7 ГОСТ 9.602-2016 «Катодная поляризация обеспечивается средствами электрохимической защиты: установками катодной защиты, поляризованными и усиленными дренажами, протекторными установками».

Установки катодной защиты и протекторные установки применяют при защите подземных сооружений от коррозии в почвенно-грунтовых водах и грунтах, биокоррозии, коррозии переменными токами промышленной частоты и при защите от коррозии блуждающими постоянными токами.

Для поддержания защитного потенциала на проектируемых трубопроводах проектом предусматривается подключение сборного нефтепровода к проектируемой станции катодной защиты (СКЗ). Проектируемая СКЗ устанавливается на месте существующей СКЗ «Куст № 2» в районе ГЗУ-1237 на проектируемом постаменте в ограде 2х3м. Существующую СКЗ марки В-ОПЕ демонтировать из-за сильного морального и физического износа. Запитать проектируемую СКЗ от существующей ТП-0502 кабелем ВБШВ-1-3х6 с прокладкой в траншее, см. черт. 2019/206/ДС110-PD-ТКR4.GCH.

Анодное заземление станции находится в рабочем состоянии.

Отсоединить от клеммы «+» существующей СКЗ кабель анодного заземления, отсоединить от клеммы «-» дренажные кабели.

После установки проектируемой СКЗ подключить к клемме «+» существующий кабель анодного заземления. Подключить к клемме «-» существующие дренажные кабели и проектируемый дренажный кабель.

Точка дренажа на проектируемый трубопровод «ГЗУ-1237 – блок задвижек» выполняется медным кабелем ВКШВ-1-1х35мм² с покрытием лентой сигнальной ЛСЭ. Подсоединение кабеля ЭХЗ к трубопроводу предусмотрено в контактном устройстве типа КИП.ПСС через блок дренажной защиты типа БДРМ.

КИП.ПСС оборудовать неполяризуемым медно-сульфатным электродом длительного действия с датчиком электрохимического потенциала. Установка

Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
2019/206/ДС110-PD-ТКR4.TCH					Лист
					3

ЭНЕС выполняется в соответствии с прилагаемыми инструкциями завода-изготовителя.

Кабельная линия дренажного кабеля прокладывается в земляной траншее на глубине 0,8м от поверхности земли с подсыпкой из песка и засыпкой из слоя мелкой земли, не содержащей камней, строительного мусора и шлама. В соответствии с серией А5-92 принят тип траншеи – Т1. Дренажный кабель проложить с покрытием лентой сигнальной ЛСЭ-250. При пересечении с подземными коммуникациями и дорогами кабель прокладывается в двустенных гофрированных трубах для электропроводки с протяжкой из ПНД/ПВД.

Для поддержания защитного потенциала на трубопроводе «задвижка №21 - т.вр «ГЗУ-1237 - блок задвижек» (врезается в трубопровод «ГЗУ-1237 – блок задвижек») проектом предусматривается наведение защитного потенциала с помощью проектируемой СКЗ путём подсоединения «метал-метал» с трубопроводом «ГЗУ-1237 – блок задвижек». Для обеспечения описанных мероприятий дополнительных средств электрохимзащиты не требуется.

Подсоединение кабеля ЭХЗ к наружной поверхности проектируемых трубопроводов выполняется во время СМР вблизи сварного шва. Для исключения повреждения внутреннего изоляционного покрытия высокими температурами термитной сварки подсоединение выполняется в зоне перекрытия защитной втулкой.

Для обеспечения электрохимической защиты на кожухах проектом предусматривается совместная защита от проектируемой СКЗ путём их подсоединения к проектируемому трубопроводу кабелем ВБбШв в контактных устройствах типа КИП.ПСС через блоки диодно-резисторные БДРМ с медносульфатными неполяризуемыми электродами сравнения ЭНЕС-4М.

Контрольные замеры выполняются в проектируемых контактных устройствах и контрольно-измерительных пунктах (КИП). КИПы устанавливаются по трассе трубопровода через 500 метров.

Максимальный защитный потенциал на проектируемых трубопроводах не должен превышать, согласно табл. 5 ГОСТ Р51164-98, $\phi = -1,15В$, а минимальный защитный потенциал, согласно табл. 4 ГОСТ Р51164-98, $\phi = -0,85В$.

3 Охрана труда при эксплуатации средств катодной защиты

К выполнению работ по электрохимзащите от коррозии допускаются лица, прошедшие обучение и инструктаж по ГОСТ 12.0.004-2015.

К обслуживанию средств и станций катодной защиты (УКЗ) с электроснабжением от сетей до 1000 В допускается оперативный персонал, имеющий не ниже III группы по электробезопасности, или работники из числа административно-технического персонала, имеющие IV группу по электробезопасности и право единоличного осмотра на основании письменного распоряжения руководителя организации. К обслуживанию электроустановок напряжением выше 1000 В до-

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
									4
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2019/206/ДС110-PD-ТКР4.ТСН

пускаются работники из числа административно-технического персонала, имеющие V группу по электробезопасности.

Обслуживающий персонал должен быть обеспечен средствами изоляции от токоведущих частей УКЗ.

При осмотрах и ремонте СКЗ со снятием ее из кожуха необходимо снять напряжение вводным автоматическим выключателем внутри СКЗ или разъединителем РЛНД на высоковольтной опоре. Не допускать проведения любых работ во время или при приближении грозы. Все работы по включению электрооборудования проводятся по указанию мастера или прораба при условии окончания монтажных работ и проверке правильности их выполнения, после принятия всех мер безопасности, исключающих поражение персонала электрическим током.

4 Мероприятия по охране окружающей среды

Проектируемые кабельные линии и устройства электрохимзащиты сооружаются для передачи и распределения электроэнергии и защиты трубопроводов и кожухов от коррозии. Данные технологические процессы являются безотходными и не сопровождаются вредными выбросами в воздушную и водную окружающую среду.

Трасса строительства кабельных линий согласована с Заказчиком.

После сооружения кабельных линий и устройств электрохимзащиты территория, временно используемая под строительство, должна быть приведена в исходное состояние.

Для уменьшения неблагоприятных воздействий на окружающую среду при сооружении средств электрохимзащиты во всех природоохранных зонах необходимо сокращать площади строительства, ограничивая их минимальными технологически необходимыми размерами.

При проведении строительно-монтажных работ средств электрохимической защиты следует избегать загрязнения окружающей среды горюче-смазочными, изоляционными материалами, строительно-монтажными отходами и т.п. Строительно-монтажные отходы необходимо собирать в специальные контейнеры и вывозить в места сбора для вторичной переработки.

При строительстве средств электрохимической защиты следует строго соблюдать правила противопожарной безопасности.

При сооружении очагов анодных заземлений станций катодной защиты следует руководствоваться общими требованиями ВСН 015-88.

5 Список нормативной литературы

1. ГОСТ Р 55990-2014 «Месторождения нефтяные и газонефтяные. Промысловые трубопроводы. Нормы проектирования»;

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

										Лист
										5
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2019/206/ДС110-PD-TKR4.TCH				

2. ГОСТ ИСО 9.602-2016 «Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии»;
3. ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии»;
4. РД-91.020.00-КТН-234-10 «Нормы проектирования электрохимической защиты магистральных трубопроводов и сооружений НПС»;
5. ПУЭ «Правила устройства электроустановок. 7-ое издание», 2008 г.;
6. Свод правил. Магистральные трубопроводы. СНиП III-42-80*. СП 86.13330.2014;
7. «Правила по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте», утв. Приказом Минтруда России от 11.12.2020 № 883н.
8. ВСН 009-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Средства и установки электрохимзащиты», Миннефтегазстрой, г. Москва, 1988 г. Дополнение – Электрохимическая защита кожухов на переходах под автомобильными и железными дорогами, г. Москва, 1991 г.;
9. РД 91.020.00-КТН-149-06 «Нормы проектирования электрохимической защиты магистральных трубопроводов и сооружений НПС»;
10. Типовая серия 7.402-5 «Узлы и детали установок электрохимической защиты подземных трубопроводов от коррозии». Выпуск 1; Выпуск 2;
11. «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020г. №903н);
12. ГОСТ 12.0.004-2015 "Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения".

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			2019/206/ДС110-PD-ТКR4.ТСН						6
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				

Таблица регистрации изменений

Таблица регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				

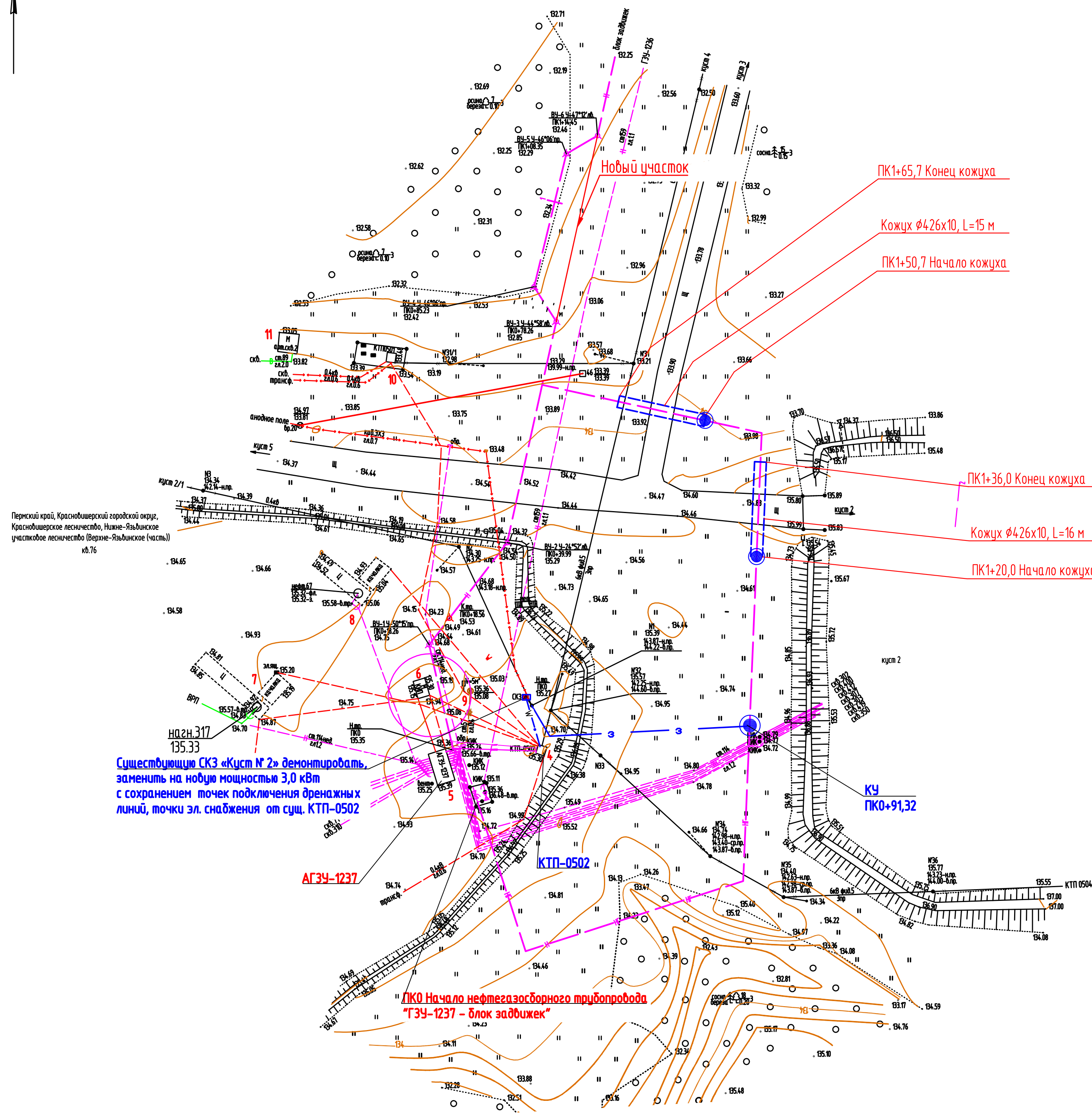
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2019/206/ДС110-PD-ТКR4.ТСН	Лист
							7



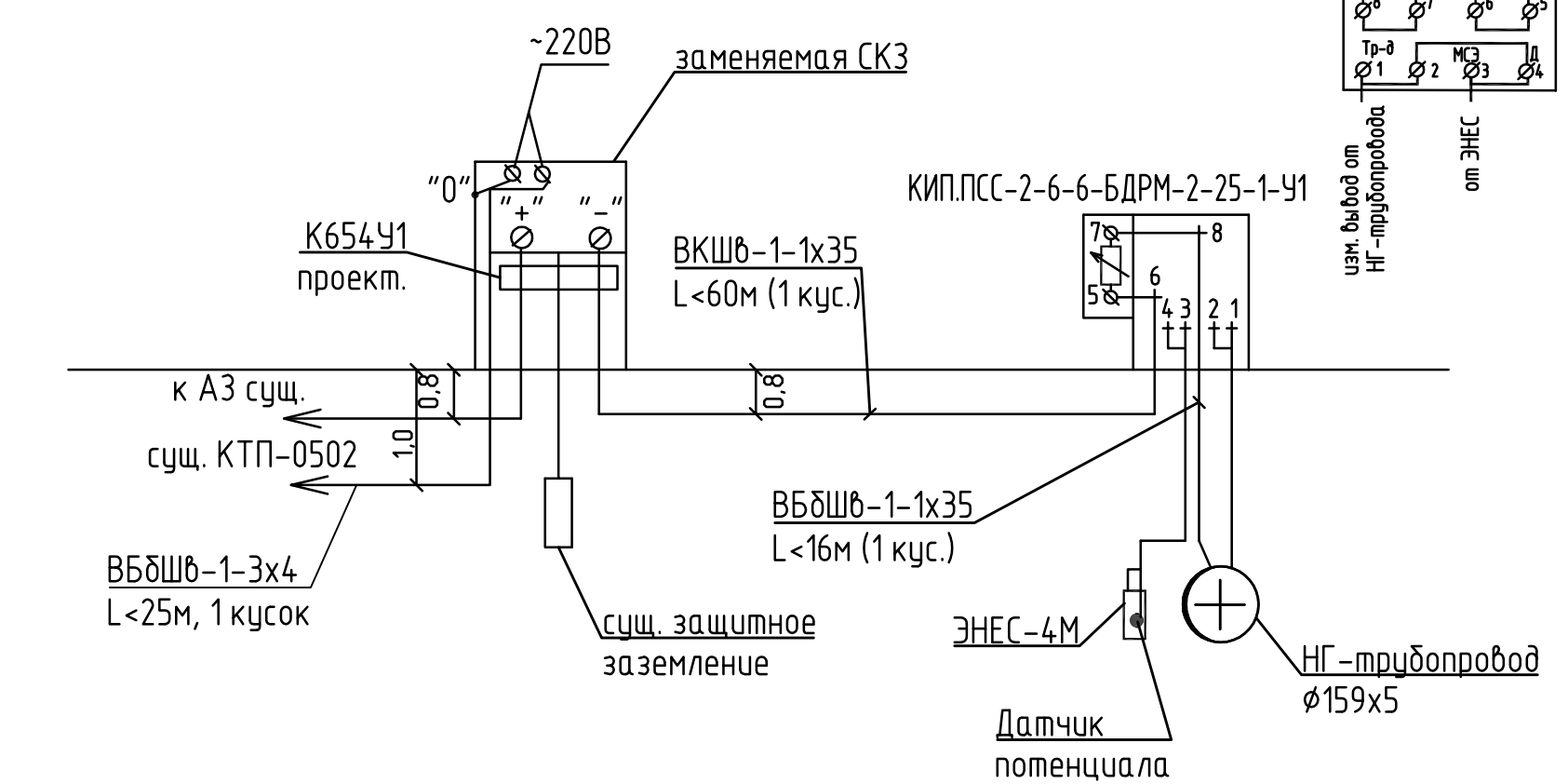
Условные обозначения и изображения

Условные обозначения и изображения	Наименование обозначения и изображения
	Инженерные сети, прокладываемые:
	Нефтегазосборный трубопровод
	Кабель электрохимзащиты
	Контактное устройство



- Примечания:**
1. Предусмотрена замена существующей станции катодной защиты (СКЗ) "Куст №2" и выполнение точки дренажа на проектируемый трубопровод от проектируемой СКЗ с сохранением точек подключения дренажных кабелей к существующим трубопроводам и точки подключения питания от существующей КТП-0502.
 2. Отсоединить кабели от клемм "-" и "+" существующей СКЗ.
 3. Существующую СКЗ демонтировать.
 4. На этом же месте установить проектируемую СКЗ.
 5. Подсоединить отсоединенные кабели к клеммам "-" и "+" проектируемой СКЗ.
 6. Проектируемую низковольтную станцию катодной защиты (СКЗ) установить на прежнем месте по черт. 7.402-5.1-18; 1-81 на комплектном постаменте в проектируемой ограде 2х3м и запитать кабелем ВБДШб-1-3х4 от шин 0,23 кВ сущ. КТП-0502 через электрический счетчик, установленный в корпусе СКЗ и автоматический выключатель (разместить в корпусе КТП).
 7. Кабель питания ВБДШб-1-3х4 проложить в траншее типа Т-10 по серии А5-92 от существующей КТП-0612 на глубине 1,0 метра и покрытием лентой сигнальной ЛСЗ-250.
 8. Проектируемые кабели ЭХЗ от проектируемой СКЗ до проектируемых трубопроводов проложить в траншее типа Т1 на глубине 0,8 метра с покрытием лентой сигнальной ЛСЗ-250.
 9. Корпус катодной станции занулить.
 10. Защитное заземление СКЗ выполнить из 2-х электродов $\phi 18$ мм (по L=5 м) и соединяющей их стальной полосы 50х5 мм, проложенной на глубине 0,5 м по черт. 7.402-5.1-93 и черт. МГНП-01-99 ЭЗК 38.00; ЭЗК 38.01.
 11. Корпус, постамент и ограждение проектируемой СКЗ заземлить путем присоединения полосой 50х5мм к проектируемому заземляющему устройству.
 12. Подсоединение дренажного кабеля к клеммам проектируемой СКЗ выполнить через клеммный блок КБ63А, установленный в протяжном ящике К654У1.
 13. Колонка КИП отнесена от оси трубопровода на расстояние 1,0 м.
 14. Контактное устройство (КУ) в точке дренажа СКЗ выполнить типа КИП.ПСС-2 с БДРМ и ЭНЕС-4М по черт. по черт. 7.402-5.1-58; 1-66; 1-67; 1-78.

Схема подсоединений к заменяемой СКЗ



1. Два вывода: от ЭНЕС и датчика - в КУ предусмотрены комплектами двужильным кабелем L=6 м.
2. Контрольный вывод от трубопровода в КУ предусмотрен кабелем ВБДШб-1-2х4 - всего 16 м, 1 кус.
3. В КИП.ПСС: клеммы 1, 2, 3, 4 - измерительные, клеммы 5, 6, 7, 8 - силовые.

М 1:500

2019/206/ДС110-РД-ТКР4.GCH					
Строительство трубопроводов Гагаринского месторождения (2023г.)					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Шилова	1121			
Проверил	Подшивалов	1121			
Н. контр.	Трясцин	1121			
Электрохимзащита				Стация	Лист
				П	1
План подключения НГ-трубопровода "ГЗУ-1237 - блок задвижек" к проект. СКЗ, ПК0+91,32				Проектный центр "ПНИПУ-Нефтепроект"	
Формат А3х3					

Имя, И. ПОЛ.	Подпись и дата	Взам. инв. №