

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»
«Научно-проектный институт обустройства нефтяных и газовых месторождений»
Научно-проектный центр «Нефтегазовый инжиниринг»**

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

ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»

**«Строительство и обустройство скважин Ножовского месторождения
(модуль № 138)» Куст №330.»**

Проектная документация

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

Часть 3 Электрохимзащита от коррозии

2021/354/ДС38-PD-ТКР3

Том 3.3

Договор №

2021/354/ДС38

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2022

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

«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»
«Научно-проектный институт обустройства нефтяных и газовых месторождений»
Научно-проектный центр «Нефтегазовый инжиниринг»

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

ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»

«Строительство и обустройство скважин Ножовского месторождения
(модуль № 138)» Куст №330.»

Проектная документация

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

Часть 3 Электрохимзащита от коррозии

2021/354/ДС38-PD-TKR3

Том 3.3

Договор №

2021/354/ДС38

Главный инженер

Д.Г. Малыхин

Главный инженер проекта

А.А. Чемус

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2022

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

Обозначение	Наименование	Примечание
2021/354/ДС38-PD-TKR3.S	Содержание тома 3.3	2
2021/354/ДС38-PD-TKR3-SP	Состав проектной документации	3
2021/354/ДС38-PD-TKR3.TCH	Текстовая часть	4

Согласовано		

Взам. инв. №	
Подп. и дата	

Инв. № подл.	

						2021/354/ДС38-PD-TKR3.S			
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	СОДЕРЖАНИЕ ТОМА	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Шилова			10.22		П	1	1
Нач.отд.		Епейкин			10.22		НПЦ «Нефтегазовый инжиниринг»		
ГИП		Чемус			10.22				

Содержание

- 1 Исходные данные и существующее положение 2
- 2 Основные технические решения 4
- 3 Охрана труда при эксплуатации средств катодной защиты..... 6
- 4 Мероприятия по охране окружающей среды..... 7
- 5 Список нормативной литературы 8
- Таблица регистрации изменений 9

Согласовано	

Взам. инв. №	

Подл. и дата	

Инв. № подл.	

						2021/354/ДС38-PD-ТКR3.ТСН					
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	ТЕКСТОВАЯ ЧАСТЬ					
Разраб.		Шилова			10.22						
Нач.отд.		Епейкин			10.22						
ГИП		Чемус			10.22						
						Стадия	Лист	Листов			
						П	1	9			
						НПЦ «Нефтегазовый инжиниринг»					

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 и обустройство скважин Ножовского месторождения (модуль № 138)» Куст №330», утвержденного Первым заместителем Генерального директора – Главным инженером ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» И.И. Мазеиным от 5.10.2021 г.;

– технических условий служб ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»;

– технических отчетов по инженерным изысканиям, выполненных ООО НПП «Изыскатель» в 2021 году;

– 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 томе 3.1.1 (2021/354/ДС38-PD-TKR1.1), 3.5 (2021/354/ДС38-PD-TKR5), 4.3.3 (2021/354/ДС38-PD-ЛО.IOS3.3), 4.3.5 (2021/354/ДС38-PD-ЛО.IOS3.5).

Площадка куста скважин № 330 (ВЭЗ 1* - 3*, 5* - 7*). Под техногенными грунтами ($\rho = 53 - 120$ Омм; ВЭЗ 1*, 2*, 5*) До глубины 2,4 – 3 метров залегают глинистые грунты с сопротивлением $\rho = 21,5 - 26$ Омм (средняя коррозионная агрессивность по отношению к стали; ВЭЗ 3*, 5*, 6*, 7*). Ниже, до глубины 5 и более метров, залегают выветрелые алевролиты с сопротивлением $\rho = 12 - 20$ Омм (высокая коррозионная агрессивность грунтов).

Трасса нефтегазосборного трубопровода от куста № 330 (ВЭЗ 1 – 26). До глубины 0,7 – 1,8м сопротивление грунтов изменяется от 20,5 до 80 Омм. Преобладает средняя их коррозионная агрессивность по отношению к стали. Ниже, до глубины 5 – 7 и более метров, сопротивление грунтов $\rho = 10,5 - 40$ Омм (высокая и средняя коррозионная агрессивность). На участке трассы ПК 7 – ПК 9+50 (ВЭЗ 20 – 18) сопротивление увеличивается до 47 – 180 Омм (средняя и низкая коррозионная агрессивность грунтов).

На ориентировочной глубине заложения трубы (2м) высокая коррозионная агрессивность грунтов по отношению к стали наблюдается на участках трассы ПК 0 – ПК 3 (ВЭЗ 6*, 26 – 24) и ПК 10 – ПК 19 (ВЭЗ 17 – 8).

Площадка АЗ №1 (ВЭЗ 1 АЗ – 3 АЗ). До глубины 15 и более метров сопротивление грунтов изменяется от 11 до 43 Омм, что соответствует высокой и средней их коррозионной агрессивности по отношению к стали: До глубины 1 – 1,8м сопротивление грунтов $\rho = 28 - 43$ Омм (средняя коррозионная агрессивность). Ниже, до глубины 4,2 – 5,2м, сопротивление уменьшается до 13 – 18 Омм (высокая коррозионная агрессивность грунтов). Ещё ниже, до глубины 7,4

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

						2021/354/ДС38-PD-TKR3.TCH	Лист 2
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

– 8,5м, сопротивление грунтов увеличивается до 21 – 28 Омм (средняя коррозионная агрессивность относительно стали). До глубины 15 – 17м сопротивление вновь уменьшается до 11 – 14 Омм (высокая коррозионная агрессивность грунтов). Завершают разрез грунты с сопротивлением $\rho = 21 – 23$ Омм (средняя коррозионная агрессивность).

В результате измерения разности потенциалов между двумя точками земной поверхности, блуждающие токи, согласно ГОСТ 9.602-2016 приложение Г, не выявлены.

В результате измерения разности потенциалов между двумя точками земной поверхности блуждающие токи, согласно ГОСТ 9.602-2016 приложение Г, не выявлены.

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.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №					Лист	
			2021/354/ДС38-PD-TKR3.TCH					3
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док		

2 Основные технические решения

Согласно ГОСТ Р 51164-98 (п.3.3, п.5.1) при всех способах прокладки, кроме надземной, все трубопроводы подлежат комплексной защите от коррозии защитными 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 проектируемом трубопроводе проектом предусматривается строительство и подключение к нему низковольтного устройства катодной защиты (УКЗН), состоящего из станции катодной защиты (СКЗ) и подпочвенного поверхностного однорядного заземления с вертикальным расположением анодных электродов. Проектируемая СКЗ устанавливается на площадке куста 330 на комплектном с СКЗ постаменте в ограде.

Электроснабжение проектируемой СКЗ предусмотрено бронированным кабелем в траншее типа Т-1 по серии А5-92 от проектируемой КТП на глубине 0,8 метра и покрытием лентой сигнальной ЛСЭ-250. Дренажные линии от СКЗ до КУ на трубопроводе и до КУ на площадке АЗ также предусмотрены бронированным кабелем.

Подсоединение кабеля ЭХЗ к трубопроводу предусмотрено в контактном устройстве типа КИП.ПСС через блок дренажной защиты типа БДРМ с медно-сульфатным электродом сравнения ЭНЕС. Установка ЭНЕС выполняется в соответствии с прилагаемыми к ним инструкциями завода-изготовителя.

Изн. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС38-PD-TKR3.TCH	Лист
							4

Выводы от ЭНЕС с датчиком предусмотрены комплектным двухжильным кабелем длиной 6 м. Кабельные выводы, комплектные с ЭНЕС, на горизонтальных и вертикальных участках защитить трубой гофрированной диаметром 63мм из учета по L=3м на ЭНЕС.

Колонки КИП приняты из полимерного негорючего материала по ТУ 27.12.31-113-73892-839-2021. Колонки КИП отнесены от оси трубопроводов на расстояние 1,0м.

Подсоединение дренажного кабеля к трубопроводу выполнить термитной приваркой. Для избежания температурных повреждений заводской изоляции трубопроводов при термитной сварке присоединение кабелей ЭХЗ предусмотреть вблизи сварного шва, в зоне перекрытия втулки защиты внутренней поверхности сварного шва.

Подсоединение кабелей ЭХЗ к клеммам проектируемой СКЗ выполнить через клеммный блок КБ-63А-5, установленный в протяжном ящике К654У1.

Подсоединение контрольного кабеля к защищаемому трубопроводу выполняется на расстоянии не менее 3-х диаметров сооружения от точки дренажа.

Для предотвращения повреждения кабеля ЭХЗ третьими лицами предусматривается установка на анодных полях информационных знаков.

Трассы кабельных линий пересекают существующие коммуникации. В местах пересечений проектом предусмотрена прокладка кабелей в трубах ПНД/ПДВ D110мм.

Для защиты людей от поражения электрическим током при замыкании фазы на корпус, проектируемую станцию катодной защиты, а также защитное ограждение необходимо присоединить к заземляющему устройству, состоящему из вертикальных стержневых электродов и соединяющей их полосы. Сопротивление растеканию контура защитного заземления в соответствии с требованиями ПУЭ должно быть не более 4 Ом.

Заземляющие устройства являются общими для молниезащиты и заземления электрооборудования.

Учет электроэнергии, потребленной проектируемой станцией катодной защиты, предусмотрен счетчиком активной энергии, установленным заводом-изготовителем внутри СКЗ.

Для контроля коррозионного состояния проектируемого трубопровода проектом предусмотрена установка контрольно-измерительных пунктов с медносульфатными электродами сравнения.

Для защиты трубопровода, прокладываемого в футлярах на конце футляра устанавливается контактное устройство типа КИП.ПСС с точкой дренажа на трубопровод и футляр с присоединением через блок дренажной защиты БДРМ.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	2021/354/ДС38-PD-TKR3.TCH	Лист
										5

3 Охрана труда при эксплуатации средств катодной защиты

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 допускаются 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 отключать питание рубильником на ТП или выключателем на распределительном щите. 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.

При работах по монтажу и наладке средств электрохимзащиты, электрометрических работах на подземных коммуникациях следует соблюдать правила и требования охраны труда для персонала, обслуживающего электроустановки, согласно ПУЭ, ПТЭ и «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.07.2013 г. N 328н, а также «Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте», утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.12.2020 № 883н.

Все работы должны выполняться в соответствии с Правилами пожарной безопасности при проведении строительно-монтажных работ, ГОСТ Р 12.3.052-2020, ГОСТ 12.3.003-86, ГОСТ 12.3.005-75, ГОСТ 12.0.004-2015.

Нельзя допускать проведение 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 охраны труда, исключающих поражение персонала электрическим током.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	Лист

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.

Инов. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №					Лист
			2021/354/ДС38-PD-TKR3.TCH				
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док	

5 Список нормативной литературы

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

Изн. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							Лист
			2021/354/ДС38-PD-TKR3.TCH						
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.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.	2021/354/ДС38-PD-TKR3.TCH		Лист
											9