

Министерство образования и науки 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 объектов обустройства скважины №256  
Дубравинского месторождения»

Проектная документация

Раздел 3 Технологические и конструктивные решения линейного объекта.  
Искусственные сооружения

Часть 3 Электрохимзащита от коррозии

2021/354/ДС25-PD-ТКР3

Том 3.3

Договор №

2021/354/ДС25

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2022

Министерство образования и науки 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 объектов обустройства скважины №256  
Дубравинского месторождения»

Проектная документация

Раздел 3 Технологические и конструктивные решения линейного объекта.  
Искусственные сооружения

Часть 3 Электрохимзащита от коррозии

2021/354/ДС25-PD-ТКР3

Том 3.3

Договор №

2021/354/ДС25

Главный инженер

Д.Г. Малыхин

Главный инженер проекта

А.А. Чемус

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2022

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

Обозначение	Наименование	Примечание
2021/354/ДС25-PD-TKR3	Содержание тома 3.3	2
2021/354/ДС25-PD-SP	Состав проектной документации	3
2021/354/ДС25-PD-TKR3.TCH	Текстовая часть	4

Согласовано		

Взам. инв. №	
Подл. и дата	

Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС25-PD.S			
Разраб.		Шилова			12.22	СОДЕРЖАНИЕ ТОМА	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Епейкин			12.22		П	1	1
Н. контр.		Епейкин			12.22		<b>НПЦ «Нефтегазовый инжиниринг»</b>		
ГИП		Чемус			12.22				

Состав проектной документации приведен в томе 2021/354/ДС25-SP

Согласовано												
Взам. инв. №												
Подл. и дата												
Инв. № подл.												
							2021/354/ДС25-PD-SP					
	Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ			Стадия	Лист	Листов
	Разраб.		Чемус			12.22				П		1
	Проверил		Топчиенко			12.22	НПЦ «Нефтегазовый инжиниринг»					
	Н.контр.		Топчиенко			12.22						

## Содержание

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

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

2021/354/ДС25-PD-TKR3.TCH

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разраб.		Шилова			12.22
Проверил		Епейкин			12.22
Н. контр.		Епейкин			12.22
ГИП		Чемус			12.22

ТЕКСТОВАЯ ЧАСТЬ

Стадия	Лист	Листов
П	1	8

**НПЦ «Нефтегазовый  
инжиниринг»**

## 1 Исходные данные и существующее положение

Основанием для разработки проектной документации является Среднесрочная инвестиционная программа Группы предприятий ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ на 2022 – 2024 гг..

Настоящий раздел разработан на основании:

- задания на проектирование «Строительство объектов обустройства скважины №256 Дубравинского месторождения», утвержденного Первым заместителем Генерального директора – Главным инженером ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» И.И. Мазейным от 15.07.2021 г.;

- технических условий служб ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»;

- технических отчётов по инженерным изысканиям, выполненных НПП «Изыскатель» в 2022 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 томах 4.3.2 (2021/354/ДС25-ІЛО.ІОS3.2), 4.3.3 (2021/354/ДС25-ІЛО.ІОS3.3).

Площадка скважины № 256. По результатам количественной интерпретации кривых ВЭЗ в разрезе прослеживается 3 – 4 геоэлектрические горизонта. До глубины 1,8– 3,7м преобладают глины с сопротивлением  $\rho = 17 - 22$  Омм, характеризующиеся преимущественно высокой коррозионной агрессивностью грунтов по отношению к стали. Ниже, до глубины 8 – 9,5м залегают дресвяные, щебенистые грунты с сопротивлением от 40 до 50 Омм (средняя коррозионная агрессивность).

Трасса выкидного трубопровода «Скважина № 256 – точка врезки в нефтепровод КППОУ «Мосино» - ДНС-0111». В разрезе прослеживается 4 – 6 геоэлектрических горизонтов. Под ПРС, мёрзлыми грунтами ( $\rho = 55 - 200$  Омм) до глубины 2,3 – 4м залегают глины с сопротивлением  $\rho = 11 - 14$  Омм (высокая коррозионная агрессивность грунтов по отношению к стали). Ниже, до глубины 8 – 9м в первой половине трассы (ПК 0 – ПК 2) залегают суглинки дресвяные, щебенистые грунты с сопротивлением  $\rho = 23 - 80$  Омм (средняя и низкая коррозионная агрессивность). Во второй половине трассы (ПК 2 – конец трассы) до глубины 4,5 – 5,5м залегают суглинки дресвяные с сопротивлением  $\rho = 25 - 28$  Омм (средняя коррозионная агрессивность грунтов относительно стали); до глубины 7 – 10м – глинистые грунты с сопротивлением  $\rho = 12 - 13$  Омм (высокая коррозионная агрессивность).

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС25-PD-TKR3.TCH	Лист
Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №					

## 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 проектируемых трубопроводах проектом предусматривается протекторная защита. Место размещения протекторов выбрано с учетом их зоны защиты и возможности размещения. Протекторная защита гарантирует до 99% эффективности защиты при низких затратах и полной автономности. Стабильная работа протекторных установок обеспечивается при установке протекторов ниже глубины промерзания или высыхания грунта.

Подсоединения кабелей ЭХЗ к проектируемым трубопроводам предусмотрены в контактном устройстве (КУ) через диодно-резисторные блоки (БДРМ) с медносульфатными электродами сравнения (ЭНЕС).

Подсоединение кабеля ЭХЗ к наружной поверхности проектируемых трубопроводов выполняется во время СМР вблизи сварного шва.

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

Изн. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							Лист	
			2021/354/ДС25-PD-TKR3.TCH							3
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

### 3 Охрана труда при эксплуатации средств протекторной защиты

К обслуживанию установок протекторной защиты допускается персонал, имеющий не ниже II группы по электробезопасности, или работники из числа административно-технического персонала, имеющие III группу по электробезопасности и право единоличного осмотра на основании письменного распоряжения руководителя организации.

Работники, имеющие право снимать показания приборов, должны иметь квалификацию не ниже II группы по электробезопасности.

Обслуживающий персонал должен быть обеспечен средствами изоляции от токоведущих частей.

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.

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 «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020г. №903н); а также «Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте» (Приказ 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.

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

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС25-PD-TKR3.TCH	Лист
							4



#### 4 Монтаж протекторных установок

Монтаж литых сосредоточенных протекторов (в данном проекте протекторов типа ПМ-10У) в грунты выполняют в следующей последовательности:

- отрывают шурфы или пробуривают скважины на глубину и на расстоянии от защищаемого объекта согласно проектной документации;
- отрывают траншею для укладки соединительных проводов между отдельными протекторами и защищаемым объектом;
- устанавливают контрольно-измерительную колонку;
- приваривают кабель к защищаемому сооружению и место приварки тщательно изолируют;
- протектор извлекают из бумажного транспортного мешка, зацепляют крючком из стальной проволоки за петлю хлопчатобумажного мешка и опускают в скважину или шурф;
- каждый протектор засыпают мягким грунтом с послойной утрамбовкой, монтажную проволоку извлекают;
- в скважину или шурф заливают 2-3 ведра воды или 5% раствора хлористого натрия и протектор засыпают грунтом окончательно;
- соединительные узлы тщательно изолируют и вместе с кабелями укладывают в траншею;
- концы кабелей от сооружения и от группы протекторов выводят на клеммную панель КИП;
- все траншеи засыпают грунтом, который затем утрамбовывают.

При монтаже протекторов запрещается опускать их в скважины при помощи соединительного кабеля.

Перед опусканием в скважины протекторы рекомендуется погружать в воду с целью увлажнения активатора.

По завершению монтажных и земляных работ составляют акт на скрытые работы с указанием технических данных протекторов и приложением исполнительного плана участка с протекторными установками с точной привязкой скважин с протекторами, места присоединения к защищаемому объекту, установок КИК и траншей для прокладки кабелей.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	2021/354/ДС25-PD-TKR3.TCH	Лист
										5

### 5 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.

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

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

## 6 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. 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.;
8. РД 91.020.00-КТН-149-06 «Нормы проектирования электрохимической защиты магистральных трубопроводов и сооружений НПС»;
9. Типовая серия 7.402-5 «Узлы и детали установок электрохимической защиты подземных трубопроводов от коррозии». Выпуск 1; Выпуск 2;
10. «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020г. №903н);
11. «Правила по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте» (Приказ Минтруда России от 11.12.2020 № 883н).
12. ГОСТ 12.0.004-2015 "Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения".

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подл. и дата	Инв. № подл.	2021/354/ДС25-PD-TKR3.TCH	Лист
										7

## 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/ДС25-PD-TKR3.TCH		Лист
											8