

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЛУКОЙЛ-ИНЖИНИРИНГ» ФИЛИАЛ ООО «ЛУКОЙЛ-ИНЖИНИРИНГ» «ПермНИПИНефть» в городе Перми

# Свидетельство № П-113-147-7707717910-2012.3 от 16 апреля 2012 г.

#### Заказчик - ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»

# «Строительство и обустройство скважин Касибского месторождения (кусты №№ 104, 111)»

# Проектная документация

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

### Часть 3 Электрохимзащита от коррозии

19z2015-PD-TKR3

Том 3.3

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

# Общество с ограниченной ответственностью «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ПермНИПИнефть» в г.Перми

Свидетельство № П-113-147-7707717910-2012.3 от 16 апреля 2012 г.

«Строительство и обустройство скважин Касибского месторождения (кусты №№ 104, 111)»

# Проектная документация

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

Часть 3 Электрохимзащита от коррозии

19z2015-PD-TKR3

Том 3.3

Заместитель директора филиала по проектированию

А.А.Югов

Главный инженер проекта

Н.И. Елышева

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
		_	

Подп. и дата

Взам. инв. №

	Наименование	Примеча
19z2015-PD.S	Содержание тома 3.3	2
19z2015-СП	Состав проектной документации	3
19z2015-PD.TCH	Текстовая часть	4

_								
ত্র								
Взам. инв. №								
Взам								
Подп. и дата								
цп. и								19z2015-PD.S
î			Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	
		Разраб			инова		04.2020	Стадия Лист Листо
лдс		Прове		Ши	пова		04.2020	СОДЕРЖАНИЕ ТОМА       П       1       1         ООО «ЛУКОЙЛ-Инжинирин
Инв. № подл.		Нач.о <sup>г</sup> Н.кон		111	7000		04.2020	СОДЕРЖАНИЕ ТОМА ООО «ЛУКОЙЛ-Инжинирин Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжинирин
	1	11.KOH	ıp.	ши.	лова		04.2020	ООО «ПУКОЙ П-Инуминирин

										4
							Содержание			
	2 ( 3 ( 4 I	Осно: Охра: Меро	вные на тр прия	е техн уда г гтия г	ически при экс по охра	е реп плуат не ок	гвующее положение пения гации средств катодной защиты ружающей среды			4 6 7
<u> </u>										
Colorado										
Взам. инв. №										
Подп. и дата	Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	19z2015-PD.7	ГСН		
	Разраб Прове	б.	Перм	инова лова		04.2020		Стадия П	Лист 1	Листов 9
Инв. № подл.	Нач.от Н.конт ГИП			лова		04.2020 04.2020	ТЕКСТОВАЯ ЧАСТЬ	ООО «Л	Филиал	нжиниринг»

ζ

Настоящий раздел разработан на основании:

- задания на проектирование «Строительство и обустройство скважин Касибского месторождения (кусты №№ 104, 111», утвержденного Первым Заместителем Генерального директора Главным инженером ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» И.И. Мазеиным;
- задания отдела ОНиГМ на проектирование электрохимзащиты от коррозии выкидных трубопроводов, нефтегазосборных трубопроводов и кожухов;
- задания отдела BBиT на проектирование электрохимзащиты от коррозии нагнетательных водоводов и кожухов, а также трубопроводов дождевой канализации;
- «Технического отчёта по результатам инженерно-геологических изысканий», выполненного ООО НПП «Изыскатель» по заказу № 6789 в феврале 2020 г.;
- анализа существующего положения и коррозионной обстановки в районе проектирования.

Проектные решения соответствуют требованиям использованных нормативных документов.

При реализации проекта следует учитывать, что проектные техникоэкономические 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 3.1.1, 3.1.2 и 4.3.2, 4.3.4, 4.3.5 (19z2015-RD-TKR1.1, 19z2015-RD-TKR1.2 и 19z2015-RD-ILO.IOS3.2, 19z2015-RD-ILO.IOS3.4, 19z2015-RD-ILO.IOS3.5).

Грунты в районе проектирования представляют из себя преимущественно щебень известняка, суглинок тугопластичный, суглинок щебенистый твердый, суглинок дресвяный полутвердый, песок мелкий и алевролит низкой прочности размягчаемый, торф сильноразложившийся.

Площадка куста № 111 (площадка водозаборной скважины куста № 111). Грунты площадки на глубине 2,0 м характеризуются удельным электрическим сопротивлением от 37-44 Ом-м до 64-75 Ом-м (средняя и низкая коррозионная агрессивность по отношению к стали), на глубине 4,0 м - 25-31 Ом-м и средней коррозионной агрессивностью по отношению к стали.

Площадка расположена на участке отсутствия блуждающих токов.

Площадка АЗ-1 (район куста № 111). Верхняя часть разреза площадки АЗ до глубины 0,5-0,7 м представлена суглинками с сопротивлением 28-37 Ом-м (средняя коррозионная агрессивность по отношению к стали). Залегающие ниже, до глубины 1,7 м, суглинки дресвяные характеризуется удельным электрическим сопротивлением 59-79 Ом-м и низкой коррозионной агрессивностью по отношению к стали. Завершают разрез алевролиты с удельным электрическим

Инв. № подл.

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Площадка камеры пуска ОУ (куст № 111). Грунты площадки на глубине 2,0 м характеризуются удельным электрическим сопротивлением 86 Ом-м и низкой коррозионной агрессивностью по отношению к стали, на глубине 4,0 м — 18 Ом-м и высокой коррозионной агрессивностью по отношению к стали.

Площадка расположена на участке отсутствия блуждающих токов.

<u>Площадка камеры приема ОУ (район ППСН «Касибский»).</u> Грунты площадки на глубине 2,0 м характеризуются удельным электрическим сопротивлением 26 Ом-м и средней коррозионной агрессивностью по отношению к стали, на глубине 4,0 м – 17 Ом-м и высокой коррозионной агрессивностью по отношению к стали.

На момент измерений наличие блуждающих токов не зафиксировано.

Трасса нефтегазосборного трубопровода "Куст № 111 - ППСН "Касибский"". Грунты, слагающие разрез трассы, характеризуются удельным электрическим сопротивлением 13-220 Ом-м, что, согласно ГОСТ 9.602-2016 [28], соответствует их высокой, средней и низкой коррозионной агрессивности по отношению к стали.

На момент измерений наличие блуждающих токов не зафиксировано.

Площадка куста № 104 (площадка водозаборной скважины куста № 104). Грунты площадки на глубине 2,0 м характеризуются удельным электрическим сопротивлением 17-19 Ом-м и высокой коррозионной агрессивностью по отношению к стали, на глубине 4,0 м - 16-23 Ом-м и преимущественно средней коррозионной агрессивностью по отношению к стали.

Площадка расположена на участке отсутствия блуждающих токов.

Площадка АЗ-2 (район куста № 104). Верхняя часть разреза площадки АЗ до глубины 1,6-1,7 м представлена суглинками с сопротивлением 21-26 Ом-м (средняя коррозионная агрессивность по отношению к стали). Залегающие ниже, до глубины 15,0 м, алевролиты характеризуется удельным электрическим сопротивлением от 7-9 Ом-м до 26-35 Ом-м (высокая и средняя коррозионная агрессивность по отношению к стали).

Трасса нефтегазосборного трубопровода "Куст № 104 — точка врезки". Грунты, слагающие разрез трассы, характеризуются удельным электрическим сопротивлением 17-19 Ом-м и высокой коррозионной агрессивностью по отношению к стали.

На момент измерений наличие блуждающих токов не зафиксировано.

В результате измерения разности потенциалов между двумя точками земной поверхности вдоль трасс и на площадках, блуждающие токи, согласно ГОСТ 9.602-2016, не выявлены.

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

- для глинистых грунтов 1,67 м;
- для песчаных грунтов 2,04 м.

Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Взам. инв. №

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 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 и кожухах на кустовой площадке  $N_2$  111, проектом предусматривается строительство низковольтного устройства катодной защиты (УКЗН) состоящего из станции катодной защиты (СКЗ-1) и подпочвенного поверхностного однорядного заземления (АЗ-1) с вертикальным расположением анодных электродов. Местоположение проектируемой установки катодной защиты УКЗН – проектируемая кустовая площадка  $N_2$  111.

Электроснабжение проектируемой СКЗ предусмотрено бронированным кабелем 3х6 в траншее от проектируемой на кусте № 111 КТП-6/0,4 кВ.

Для поддержания защитного потенциала на проектируемых трубопроводах и кожухах на кустовой площадке  $N_2$  104, проектом предусматривается строительство низковольтного устройства катодной защиты (УКЗН) состоящего из станции катодной защиты (СКЗ-2) и подпочвенного поверхностного однорядного заземления (АЗ-2) с вертикальным расположением анодных

19z2015-PD.TCH

Лист

электродов. Местоположение проектируемой установки катодной защиты УКЗН – проектируемая кустовая площадка № 104.

Электроснабжение проектируемой СКЗ предусмотрено бронированным кабелем 3x6 в траншее от проектируемой на кусте № 104 КТП-6/0,4 кВ.

Для защиты людей от поражения электрическим током при замыкании фазы на корпус, проектируемые станции катодной защиты, а также защитные ограждения необходимо присоединить к заземляющему устройству, состоящему из вертикальных стержневых электродов ( $\phi$ 18 мм, L=5000 мм) и соединяющей их полосы. Сопротивление растеканию контура защитного заземления в соответствии с требованиями ПУЭ должно быть не более 4 Ом.

Стержневые электроды изготовлены из круглых стержней горячего оцинкования по ГОСТ 9.307-89~ Ø18, L=5000~ мм, соединяющая полоса - из стали горячего оцинкования по ГОСТ 9.307-89~ размерами 50x5~ мм.

Заземляющие устройства являются общими для молниезащиты и заземления электрооборудования.

Линии постоянного тока проектируемых установок катодной защиты предусмотрены бронированным кабелем 1х35 и 2х25. Подсоединения кабелей ЭХЗ к проектируемым трубопроводам предусмотрены в контактных устройствах (КУ) через диодно-резисторные блоки (БДРМ) с медносульфатными электродами сравнения (ЭНЕС).

Кабельные линии дренажного и анодного кабеля прокладываются в земляной траншее на глубине 0,8 м с подсыпкой снизу и засыпкой сверху слоем земли, не содержащей камней и строительного мусора. При пересечении с подземными коммуникациями и автодорогами кабель прокладывается в двустенных гофрированных трубах для электропроводки с протяжкой из ПНД/ПВД.

Место размещения проектируемой станции катодной защиты выбрано с учетом ее радиуса действия, возможности размещения анодного заземлителя и размещения точек подключения дренажных кабелей к защищаемым подземным металлическим коммуникациям.

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

Максимальный защитный потенциал на проектируемых трубопроводах и кожухах не должен превышать, согласно табл. 5 ГОСТ Р51164-98, φ=-1,15B, а минимальный защитный потенциал, согласно табл. 4 ГОСТ Р51164-98, φ=-0,85B.

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

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

19z2015-PD.TCH

Лист

### 3 Охрана труда при эксплуатации средств катодной защиты

обслуживанию средств и станций катодной защиты электроснабжением от сетей до 1000 В допускается оперативный персонал, имеющий не ниже III группы по электробезопасности, или работники из числа персонала, административно-технического имеющие группу электробезопасности и право единоличного осмотра на основании письменного распоряжения руководителя организации. К обслуживанию электроустановок напряжением выше 1000 В допускаются работники из числа административноперсонала, 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 Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок, утверждённые приказом №328н от 24.07.2013г., а также - СНиП 12-03-01 Безопасность труда в строительстве. Часть 1; СНиП 12-03-02 Безопасность труда в строительстве. Часть II.

Все работы должны выполняться в соответствии с Правилами пожарной безопасности при проведении строительно-монтажных работ, ГОСТ 12.3.016-87, ГОСТ 12.3.008-75, ГОСТ 12.3.005-75, ГОСТ 12.1.004-91. К выполнению работ по электрохимзащите от коррозии допускаются лица, прошедшие обучение и инструктаж по ГОСТ 12.0.004-2015.

### 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.

Взам. инв. Ј							
Подп. и дата							
Инв. № подл.	Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Лист 19z2015-PD.TCH 7

### 5 Список литературы

- 1. ГОСТ Р 55990-2014 «Месторождения нефтяные и газонефтяные. Промысловые трубопроводы. Нормы проектирования».
- 2. ВНТП 3-85 «Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений».
- 3. ГОСТ ИСО 9.602-2016 «Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии».
- 4. ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии».
  - 5. СП 86.13330.2014 «Магистральные трубопроводы».
  - 6. ПУЭ «Правила устройства электроустановок», 2007 г.
- 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 153-39.4-113-01 «Нормы технологического проектирования магистральных нефтепроводов».
- 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 24.07.2013г. №328н).
- 11. ГОСТ 12.0.004-2015 "Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда".

Взам.								
Подп. и дата								
Инв. № подл.								Ли
Инв	Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	19z2015-PD.TCH	8

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.