



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«САМАРСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ НЕФТЕДОБЫЧИ»
(ООО «СамараНИПИнефть»)

Сбор нефти и газа со скважины № 1 **Армавирского месторождения**

Проектная документация

**Раздел 4 «Здания, строения и сооружения, входящие в
инфраструктуру линейного объекта»**

**Подраздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях
инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-
технических мероприятий, содержание технологических
решений»**

Часть 1 «Система электроснабжения»

6746П-П-250.000.000-ИЛО5-01

Том 4.5.1

Изм.	№ док	Подп.	Дата
1	01-20	Богданов	09.20
2	08-21	Богданов	08.21
3	11-21	Холодкова	10.21

6746P-P-250_000_000-
ILO5-01-PZ-001-RC04



2020



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«САМАРСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ НЕФТЕДОБЫЧИ»
(ООО «СамараНИПИнефть»)

Сбор нефти и газа со скважины № 1 Армавирского месторождения

Проектная документация

**Раздел 4 «Здания, строения и сооружения, входящие в
инфраструктуру линейного объекта»**

**Подраздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях
инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-
технических мероприятий, содержание технологических
решений»**

Часть 1 «Система электроснабжения»

6746П-П-250.000.000-ИЛО5-01

Том 4.5.1

Главный инженер

Главный инженер проекта

Изм.	№ док	Подп.	Дата
1	01-20	Богданов	09.20
2	08-21	Богданов	08.21
3	11-21	Холодкова	10.21

Кашаев Д.В.


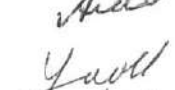




Авдошин С.С.

2020

В разработке технической документации тома 4.5.1 принимали участие специалисты:

Электротехнический отдел:

Начальник отдела
Главный специалист
Главный специалист
Главный специалист
Ведущий инженер
Инженер 1 категории

 А.В. Жуков
 Н.А. Абрамова
 О.А. Ушатина
 Р.Ш. Курмаев
 И.В. Богданов
 А.В. Шубин

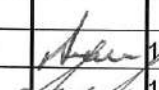
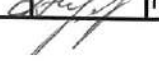

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	3	-	Зам.	11-21	Холодкова	10.21	6746П-П-250.000.000-ИЛО5-01	
			2	-	Зам.	08-21	Богданов	08.21		
			Изм.	Копуч	Лист	№ док	Подп.	Дата		
			Н. контроль	Абрамова		10.21				
ГИП	Авдошин		10.21	Том 4.5.1 - Раздел 4 «Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта» Подраздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений» Часть 1 «Система электроснабжения»	Стадия	Лист	Листов			
								П	СС.1	19
 САМАРАНИПИНЕФТЬ										

Таблица регистрации изменений

Таблица регистрации изменений								
Изм.	Номера листов (страниц)				Всего Листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				
1		ПЗ(Все), Ч-001, Ч-002 Ч-004, Ч-007, Ч-009, Ч-013, Ч-014			19	01-20	Богданов	09.20
2		ПЗ(Все), Ч-001, Ч-002, Ч- 007 Ч-008, Ч-014			19	08-21	Богданов	08.21
3		Ч-019			19	11-21	Холодкова	10.21

Изменения И1 внесены на основании служебной записки от Начальника отдела №40 Чубенко М.А

Изменения И2 внесены на основании письма № СНГ 26/4-1063 от 09.07.2021. (обход земель ОДС 573).

Изменения И3 внесены на основании письма АО «Самаранефтегаз» № 26/4-4592 от 28.09.2021.

Содержание

1 Исходные данные	1.1
2 Электроснабжение	2.1
2.1 Существующее положение	2.1
2.2 Схема внешнего электроснабжения	2.1
2.3 ВЛ-6 кВ	2.1
3 Силовое электрооборудование, электроосвещение и защитные мероприятия	3.1
3.1 Общие положения	3.1
3.2 Потребители электроэнергии и электрические нагрузки	3.1
3.3 Силовое электрооборудование	3.4
3.3.1 Основные проектные решения	3.4
3.3.2 Компенсация реактивной мощности и учет электроэнергии	3.4
3.3.3 Наружные электросети	3.4
3.4 Электроосвещение	3.5
3.5 Защитные мероприятия	3.5
3.6 Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства	3.6
4 Перечень мероприятий по экономии электроэнергии	4.1
5 Ведомость оборудования, изделий и материалов	5.1
6 Приложения	6.1
Приложение А Письмо о предоставлении исходных данных №СНГ 26/3-0330 от 20.01.2020 г.	6.1

Опросные листы:

Опросный лист на КТП-400/6/0,4 6746П-П-250.000.000-ИЛО5-01-ОЛ-001

Чертежи:

Схема трассы ВЛ-6 кВ	<u>6746П-П-250.000.000-ИЛО5-01-Ч-001И2</u>
Схема однолинейная принципиальная электроснабжения	<u>6746П-П-250.000.000-ИЛО5-01-Ч-002И2</u>
Схема заземления	<u>6746П-П-250.000.000-ИЛО5-01-Ч-003</u>
План трассы ВЛ-6 кВ от опоры №5 до опоры №14	<u>6746П-П-250.000.000-ИЛО5-01-Ч-004И1</u>
План трассы ВЛ- 6 кВ от опоры №15 до опоры № 35	<u>6746П-П-250.000.000-ИЛО5-01-Ч-005</u>
План трассы ВЛ-6 кВ от опоры №36 до опоры № 55	<u>6746П-П-250.000.000-ИЛО5-01-Ч-006</u>

План трассы ВЛ-6 кВ от опоры № 56 до опоры № 75	<u>6746П-П-250.000.000-ИЛО5-01-Ч-007И2</u>
План трассы ВЛ-6 кВ от опоры №76 до опоры № 96	<u>6746П-П-250.000.000-ИЛО5-01-Ч-008И2</u>
План трассы ВЛ-6 кВ от опоры №97 до опоры №117	<u>6746П-П-250.000.000-ИЛО5-01-Ч-009И1</u>
План трассы ВЛ-6 кВ от опоры №118 до опоры №136	<u>6746П-П-250.000.000-ИЛО5-01-Ч-010</u>
План отпайки ВЛ-6 кВ от Ф-5 ПС35/6 кВ «Восточная» и место установки реклоузера	<u>6746П-П-250.000.000-ИЛО5-01-Ч-011</u>
Площадка скважины № 1. План подхода трассы ВЛ-6 кВ. План наружных электрических сетей. Молниезащита	<u>6746П-П-250.000.000-ИЛО5-01-Ч-012</u>
Профиль перехода трассы ВЛ-6 кВ методом ННБ	<u>6746П-П-250.000.000-ИЛО5-01-Ч-013И1</u>
Расчет токов короткого замыкания и уставок защит присоединений 6 кВ	<u>6746П-П-250.000.000-ИЛО5-01-Ч-014И2</u>
Расчет параметров аппаратов защиты линий 0,4 кВ. Проверка сечения кабеля. Проверка оборудования 6 кВ	<u>6746П-П-250.000.000-ИЛО5-01-Ч-015</u>
Схема установки реклоузера	<u>6746П-П-250.000.000-ИЛО5-01-Ч-016</u>
Механический расчет провода АС 70/11	<u>6746П-П-250.000.000-ИЛО5-01-Ч-017</u>
Таблица выбора разъединителей	<u>6746П-П-250.000.000-ИЛО5-01-Ч-018</u>
Площадка узла приема ОУ от скважины № 1. Молниезащита	<u>6746П-П-250.000.000-ИЛО5-01-Ч-019И3</u>
Проверка сечения кабелей выше 1 кВ	<u>6746П-П-250.000.000-ИЛО5-01-Ч-020</u>

1 Исходные данные

Настоящий том проектной документации разработан на основании:

- задания на проектирование «Сбор нефти и газа со скважины № 1 Армавирского месторождения» (см. том 1);
- решений технологической части проекта.
- письма АО «Самаранефтегаз» о предоставлении исходных данных №СНГ 26/3-0330 от 20.01.2020 (Приложение А)

Данный том проекта выполнен в соответствии с действующими нормативными документами:

- ГОСТ Р 58367-2019 «Обустройство месторождений нефти на суше»;
- ГОСТ 30852.5-2002 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 4. «Метод определения температуры самовоспламенения»;
- ГОСТ 30852.9-2002 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 10. «Классификация взрывоопасных зон»;
- ГОСТ 30852.11-2002 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 12. «Классификация смесей газов и паров с воздухом по безопасным экспериментальным максимальным зазорам и минимальным воспламеняющим токам»;
- «Правила противопожарного режима в Российской Федерации»;
- ПУЭ «Правила устройства электроустановок»;
- РД 34.51.101-90 «Инструкция по выбору изоляции электроустановок»;
- РД 39-22-113-78 «Временные правила защиты от проявлений статического электричества на производственных установках и сооружениях нефтяной и газовой промышленности»;
- СП 76.13330. 2016 (СНиП 3.05.06-85 Актуализированная редакция) «Электротехнические устройства»;
- СНиП 131.13330.2018 (СНиП 23-01-99* Актуализированная редакция) «Строительная климатология»;
- СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций»;
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»;
- № П1-01.04 М-0058 Методические указания компании Требования к проектированию воздушных линий электропередачи 0,4-110 кВ;
- № П4-06 М-0087 Методические указания компании «Единые технические требования. Комплектные трансформаторные подстанции (КТП) 6(10)/0,4 кВ (с НКУ, без НКУ)»;
- № П1-01.04 И-00021 Инструкция Компании «Выбор силового кабеля при проектировании объектов наземной инфраструктуры нефтегазодобычи»;
- № П1-01.05 М-0005, версия 6.0 Методические указания компании Единые технические требования к УЭЦН, ШСНУ, НКТ и другому оборудованию для добычи нефти;
- № П4-06.01 М-0018 Методические указания компании «Проектирование систем молниезащиты и заземления».

2 Электроснабжение

2.1 Существующее положение

Объект расположен в Волжском и Большеглушицком районах Самарской области.

Климатические условия района по данным СП 131.13330.2018 (СНиП 23-01-99* Актуализированная редакция) Строительная климатология, ПУЭ и материалов инженерных изысканий, выполненных институтом «СамараНИПИнефть», характеризуются следующими данными:

- | | |
|--|---------------|
| • среднегодовая температура воздуха | плюс 4,4 °С; |
| • температура воздуха при гололеде | минус 5,0 °С; |
| • абсолютная минимальная температура | минус 43 °С; |
| • абсолютная максимальная температура | плюс 39 °С; |
| • средняя температура наиболее холодной пятидневки | минус 36 °С; |
| • нормативная толщина стенки гололеда, повторяемостью 1 раз в 25 лет | 20 мм; |
| • максимальная скорость ветра, повторяемостью 1 раз в 25 лет | 32 м/с.; |
| • среднегодовая продолжительность гроз | 40,0 ч/г. |

На основании карт климатического районирования по гололеду и ветру с повторяемостью 1 раз в 25 лет и на основании технических требований на электроснабжение (см. задание на проектирование, приложение 1) для проектируемых ВЛ приняты следующие РКУ:

- по гололеду – III;
- по ветру – III.

2.2 Схема внешнего электроснабжения

Для электроснабжения проектируемых нагрузок объекта «Сбор нефти и газа со скважины № 1 Армавирского месторождения» данным проектом предусматривается строительство ответвления ВЛ-6 кВ от существующей ВЛ-6 кВ Ф-5 ПС 35/6 кВ «Восточная».

Электроснабжение проектируемых нагрузок предусматривается от вновь проектируемой комплектной трансформаторной подстанции КТП типа «киоск» на напряжение 6/0,4 кВ с воздушным высоковольтным вводом и кабельным низковольтным выводом (ВК).

Схему однолинейную принципиальную электроснабжения проектируемых потребителей электроэнергии см. 6746П-П-250.000.000-ИЛО5-01-Ч-002.

2.3 ВЛ-6 кВ

Проектом предусматривается:

- строительство ответвления ВЛ-6 кВ от существующей ВЛ-6 кВ Ф-5 ПС 35/6 кВ «Восточная» для электроснабжения скважины № 1 «Армавирского месторождения»;
- установка в начале проектируемого ответвления ВЛ-6 кВ к скважине №1 Армавирского месторождения автоматического пункта секционирования 6 кВ с односторонним питанием на базе реклоузера.

На ВЛ-6 кВ подвешивается сталеалюминиевый провод АС 70/11.

Допустимое напряжение в проводе АС70/11- $G_{\text{г}} = G_{\text{в}} = 116,0$ МПа, $G_{\text{з}} = 45,0$ МПа.

Протяженность трассы ВЛ-6 кВ– 9259,8км

Участок ВЛ-6 кВ при пересечении через коридор коммуникаций выполняется силовыми кабелями трехжильными с медными жилами, с изоляцией из сшитого полиэтилена, бронированными марки 2ПвБП 3х95-6 (рабочий и резервный) напряжением 6 кВ с прокладкой методом ННБ, протяженностью – 0,4544 км.

Для выполнения наиболее эффективного присоединения к существующей ВЛ-6 кВ и повышения надежности в ответвлении на опоре ВЛ-6 кВ устанавливается вакуумный реклоузер 6 кВ.

В состав реклоузера входят:

- коммутационный блок с ограничителями перенапряжений и трансформатором собственных нужд;
- микропроцессорный шкаф управления;
- соединительные устройства.

Микропроцессорный шкаф управления реклоузера включает в себя:

- панель оперативного управления;
- микропроцессорный модуль;
- систему оперативного питания реклоузера.

На базе микропроцессорного модуля обеспечиваются следующие функции защиты и автоматики:

- максимальная токовая защита отходящего фидера 6 кВ (МТЗ);
- автоматическое повторное включение отходящего фидера (АПВ);

На панели оперативного управления отражается положение коммутационного модуля и сигнализация аварийного отключения.

Кроме этого выполняется контроль параметров работы и управление коммутационным модулем реклоузера 6 кВ через систему АСДУ/АСТУЭ.

Для защиты электрооборудования от грозовых перенапряжений на корпусе КТП, на анкерных опорах при переходе через коридор коммуникаций методом ННБ и на опорах с вакуумным реклоузером устанавливаются ограничители перенапряжений (входят в комплект поставки КТП и реклоузера).

Для предотвращения риска гибели птиц от поражения электрическим током на ВЛ используются птицевзащитные устройства ПЗУ ВЛ 6 - 10 кВ из полимерных материалов.

Заход от концевой опоры на КТП и на пересечениях с лесополосами выполняется проводом СИП-3 (1х70).

Изоляция линии выполняется подвесными стеклянными изоляторами ПС-70Е (по два изолятора в гирлянде), штыревыми фарфоровыми изоляторами ШФ-20Г с креплением провода на шейке изолятора с помощью проволоочной вязки типа ВШ-1. Крепление проводов на промежуточных и анкерных опорах выполнено при помощи поддерживающих и натяжных изолирующих подвесок, что соответствует требованиям по степени загрязнения атмосферы.

На проектируемой ВЛ приняты железобетонные опоры по типовой серии 3.407.1-143 (выпуск 3, 5) «Железобетонные опоры ВЛ 10 кВ» на стойках СВ-164, СНВ-7-13.

Длины пролетов между опорами в проекте приняты в соответствии с работой ОАО РАО «ЕЭС России» ОАО «РОСЭП» (шифр 25.0038), в которой основными положениями по определению расчетных пролетов опор ВЛ стало соблюдение требований ПУЭ 7 изд.

Пересечения проектируемой ВЛ с существующими коммуникациями выполнены в соответствии с требованиями ПУЭ 7 изд и тех. условиями сторонних организаций.

Для железобетонных стоек применять тяжелый бетон, удовлетворяющий требованиям ГОСТ 26633-2015, марки по водонепроницаемости W 6, по морозостойкости F200 из цемента. Стойки должны иметь покрытие битумной мастикой в два слоя, общей толщиной 2 мм (расход 3,4 - 3,8 кг/м²) по битумной грунтовке в комлевой части на длину 3 м. Для защиты от коррозии на металлические конструкции, изделия закладные и сварные швы, находящиеся на открытом воздухе, нанести антикоррозионное атмосферостойкое покрытие, состоящее из 1-го слоя эпоксидной грунтовки толщиной 100 мкм и 1-го слоя полиуретановой эмали толщиной 50 мкм. Общая толщина покрытия – 150 мкм. Допускается применение аналогичного покрытия.

Закрепление опор в грунте выполнить в соответствии с типовой серией 4.407-253 «Закрепление в грунтах железобетонных опор и деревянных опор на железобетонных приставках ВЛ 0,4-20 кВ».

Все опоры ВЛ подлежат заземлению.

Заземляющие устройства ж/б опор с разъединителями, ограничителями перенапряжения и переключательным пунктом (разъединители, входят в комплект поставки переключательного пункта) выполняются горизонтальными заземлителями из круглой стали диаметром 16 мм (технический циркуляр № 11/2006 от 16.10.2006 г. (ассоциация «Росэлектромонтаж»), в соответствии с типовыми решениями серии 3.407-150 «Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6; 10; 20 и 35 кВ» лист ЭС-15, тип 1.

Нормируемое сопротивление заземления остальных опор обеспечивается заземляющими выпусками ж/б стоек, поставляемыми в комплекте со стойками согласно серии 3.407-150 «Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6; 10; 20 и 35 кВ», лист ЭС 07, тип 1.

Нормируемое сопротивление заземляющих устройств опор не должно превышать 30 Ом в соответствии с требованиями ПУЭ.

Искусственные заземлители выполнить из оцинкованной (по ГОСТ 9.307-89) стали.

В соответствии с требованиями п.2.5.23 ПУЭ (седьмое издание 1999-2003 г.г.) на всех опорах должны быть нанесены: номер ВЛ или ее условное обозначение, порядковый номер опоры.

Перечисленные типовые серии разработаны институтами «Сельэнергопроект», ОАО «РОСЭП».

3 Силовое электрооборудование, электроосвещение и защитные мероприятия

3.1 Общие положения

В разделе решены вопросы внутреннего электроснабжения, силового электрооборудования и защитных мероприятий проектируемых сооружений обустройства скважины.

В объем проектирования включены следующие сооружения (площадки, трассы, системы):

Площадка скважины № 1:

- Площадка приустьевая нефтяной скважины (с ЭЦН). 001;
- Емкость дренажная. 006;
- Узел пуска ОУ. 107;
- Подстанция трансформаторная комплектная. 303;
- Станция управления. 306;
- Молниеотвод. 308;
- Радиомачта. 355;
- Шкаф КИПиА. 364;
- Емкость производственно-дождевых стоков. 420;
- Инженерные сети. 800.

Узел приема ОУ от скважины № 1:

- Емкость дренажная. 006;
- Узел приема ОУ. 108;
- Молниеотвод. 308.

Площадка Реклоузера 6 кВ:

- Радиомачта. 355;
- Шкаф КИПиА. 364.

Классификация проектируемых сооружений по взрывоопасности приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Классификация зданий и сооружений по взрывоопасности

Наименование объекта, сооружения	Класс взрывоопасных зон по ПУЭ (ГОСТ Р 30852.5.9-2002)	Категория взрывоопасности и группа взрывоопасных смесей по ПУЭ (ГОСТ Р 30852.5.11-2002)	Характеристика среды
Площадка устья скважины	В-1г (зона 2)	IIA-T3	Нефть, попутный газ
Емкость производственно-дождевых стоков с воздушником	В-1г (зона 2)	IIA-T3	Дождевые стоки с остатками нефти
Емкость дренажная	В-1г (зона 2)	IIA-T3	Нефть, попутный газ
Узел пуска ОУ	В-1г (зона 2)	IIA-T3	Нефть, попутный газ
Узел приема ОУ	В-1г (зона 2)	IIA-T3	Нефть, попутный газ

3.2 Потребители электроэнергии и электрические нагрузки

Основными потребителями электроэнергии проектируемых сооружений являются:

- электродвигатель погружного насоса нефтяной скважины (ПЭД);
- оборудование КИПиА;
- станция катодной защиты.

Электродвигатель погружного насоса проектируемой нефтяной скважины принят на напряжение 2700 В.

Рабочее напряжение остальных потребителей электроэнергии - 380/220 В.

По степени надежности электроснабжения, потребители электроэнергии проектируемых сооружений относятся к третьей категории. К первой категории надежности электроснабжения относятся – оборудование связи и КИПиА. Для обеспечения первой категории для вышеуказанных электропотребителей предусматривается установка ИБП в шкафах КИПиА (учтено в томе 4.5.7.3).

Максимальная мощность присоединяемых энергопринимающих устройств составляет 119,08 кВт.

Основные показатели и данные по установленной и расчетной мощностям проектируемых сооружений приведены в таблице 3.2.

Подсчет электрических нагрузок выполнен на основании данных технологической части проекта с учетом расчетных коэффициентов.

Установленная и расчетная мощности блочного технологического оборудования принимаются на основании технической документации заводов-изготовителей данного оборудования.

Таблица 3.2 - Основные показатели установленной и расчетной мощностей

Наименование показателя	Величина показателя
1	2
Площадка скважины № 1	
1 Напряжение сети:	
• первичное, В.	6000
• вторичное, В.	380/220
2 Количество трансформаторных подстанций, шт.	1
3 Номинальная мощность:	
• трансформаторов, кВА;	1x400
• статических конденсаторов, кВАр.	-
4 Установленная мощность:	
электроприемников на 380/220 В, кВт, в т.ч:	103,0
• электродвигателя (ПЭД) на напряжение 2700 В, кВт	100,0
• электроотопление, кВт	0,3
5 Расчетные максимальные нагрузки на 380/220В*:	
• активная, кВт;	118,54
• реактивная, кВАр;	38,96
• полная, кВА.	124,77
6 Коэффициент загрузки трансформатора, Кз	0,31
7 Коэффициент активной мощности, cosφ	0,95
8 Электропотребление при годовом числе часов использования максимума силовых эл. нагрузок 6500 часов, тыс.кВт*ч	770,48
Площадка реклоузера	
1 Напряжение сети:	
• первичное, В.	6000
• вторичное, В.	220

Наименование показателя	Величина показателя
1	2
2 Количество трансформаторов (в составе реклоузера), шт.	1
3 Номинальная мощность:	
• трансформаторов, кВА;	1x1,25
• статических конденсаторов, кВАр.	-
4 Установленная мощность:	
электроприемников на 380/220 В, кВт, в т.ч:	0,54
• электроотопление, кВт	0,3
5 Расчетные максимальные нагрузки на 380/220В*:	
• активная, кВт;	0,54
• реактивная, кВАр;	0,18
• полная, кВА.	0,57
6 Коэффициент загрузки трансформатора, Кз	0,45
7 Коэффициент активной мощности, cosφ	0,95
8 Электропотребление при годовом числе часов использования максимума силовых эл. нагрузок 6500 часов, тыс.кВт*ч	3,51

* - с учетом потерь активной мощности в погружном кабеле к ПЭД и КПД ТМПНГ.

Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощностях приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Сведения об электроприемниках, их установленной и расчетной мощностях

Наименование электроприемника (ЭП)	Кол-во ЭП, шт.	Мощность ед. ЭП, кВт	Р _у , кВт	Р _р , кВт
1	2	3	4	5
Площадка скважины № 1				
Насос ПЭД	1	100,0	100,0	115,54*
СКЗ	1	2,0	2,0	2,0
Шкаф КИПиА	1	1,0	1,0	1,0
в т.ч. на электроотопление	-	-	0,3	0,3
Итого по скважине	-	-	103,0	118,54*
в т.ч. на электроотопление	-	-	0,3	0,3
Площадка реклоузера				
Шкаф собственных нужд реклоузера (комплектно с реклоузером) (~220 В)	1	0,04	0,04	0,04
Шкаф ИВК (~220 В)	1	0,5	0,5	0,5
в т.ч. на электроотопление	-	-	0,3	0,3
Итого по площадке	-	-	0,54	0,54
в т.ч. на электроотопление	-	-	0,3	0,3
Итого по объекту	-	-	103,54	119,08*
в т.ч. на электроотопление	-	-	0,6	0,6

* с учетом потерь активной мощности в погружном кабеле к ПЭД и КПД ТМПНГ.

3.3 Силовое электрооборудование

3.3.1 Основные проектные решения

Для электроснабжения потребителей электроэнергии скважины, предусматривается установка наружной комплектной трансформаторной подстанции КТП типа «киоск» на напряжение 6/0,4 кВ с воздушным высоковольтным вводом и кабельным низковольтным выводом (ВК).

Комплект поставки КТП для скважины определяется Методическими указаниями компании «Единые технические требования. Комплектные трансформаторные подстанции (КТП) 6(10)/0,4 кВ (с НКУ, без НКУ)» № П4-06 М-0087 и опросным листом 6746П-П-250.000.000-ИЛО5-01-ОЛ-001.

Установленная и расчетная нагрузки по сооружениям, а также мощность проектируемой КТП см. табл.3.3.

Распределение электроэнергии на 380/220 В осуществляется от РУНН КТП.

Питание и управление погружным электродвигателем насосной установки нефтяной скважины осуществляется от специализированного трансформатора ТМПНГ и станции управления, обеспечивающей регулирование частоты вращения и плавный пуск погружного электродвигателя.

Для подавления ВГС потребляемого тока и питающего напряжения в станции управления на скважине предусматриваются отдельный сетевой активный фильтр.

Электродвигатель поставляется в комплекте с технологическим оборудованием в исполнении, соответствующем месту установки.

Электроснабжение шкафа КИПиА, расположенного на площадке установки реклоузера, предусматривается от трансформатора собственных нужд реклоузера 6000/220 В, через проектируемый шкаф 220 В с автоматическим выключателем.

3.3.2 Компенсация реактивной мощности и учет электроэнергии

Для компенсации потребляемой электродвигателем ПЭД реактивной мощности на площадке скважины, предусматривается установка станции управления с ЧРП.

Технический учет электроэнергии выполняется электронными счетчиками СЭТ 4ТМ с классом точности 0,5S по активной энергии и 1,0 по реактивной энергии, в соответствии с МУК ЕТТ № П4-06 М-0087 Методические указания компании Единые технические требования. Комплектные трансформаторные подстанции (КТП) 6(10)/0,4 кВ (с НКУ, без НКУ). Счетчики устанавливаются в РУНН проектируемых КТП и поставляются в составе КТП.

3.3.3 Наружные электросети

Наружные электросети для погружного электродвигателя нефтяной скважины выполняются:

- от КТП до оборудования управления ПЭД (станция управления с фильтрами и ТМПНГ) кабелем марки КГН с медными жилами, прокладываемым в металлорукаве по кабельным конструкциям с креплением к строительным основаниям площадки;
- от ТМПНГ до насосной установки - специализированным гибким кабелем с медными жилами напряжением 3,3 кВ марки К1-КБПК-3-3,3-120.

Кабель К1-КБПК-3-3,3-120 прокладывается:

- в траншее на глубине 0,7 м от планировочной отметки в гибких гофрированных двустенных трубах с защитой кирпичом. В местах пересечения с автомобильными дорогами кабель прокладывается в гибкой гофрированной двустенной трубе на глубине не менее 1 м от полотна дороги;
- открыто в водогазопроводной трубе.

Для удобства выполнения производственно-профилактических и ремонтных работ около приустьевой площадки, за пределами взрывоопасной зоны, устанавливается высоковольтная распределительная коробка (ВРК).

Кабельная линия от коробки ВРК к погружному электродвигателю выполняется специализированным кабелем, поставляемым комплектно с глубинно-насосным оборудованием.

К остальным потребителям электроэнергии электросети 0,4 кВ выполняются кабелями с медными жилами марки ВБШв, прокладываемыми:

- в металлорукаве по кабельным конструкциям с креплением к строительным основаниям площадки;

- в водогазопроводной трубе открыто с креплением к строительным конструкциям площадки и в подстилающем слое площадки;
- в траншее на глубине 0,7 м от планировочной отметки с защитой их кирпичом от механических повреждений. В местах пересечения с подземными коммуникациями кабель прокладывается в жесткой гофрированной двустенной трубе. В местах пересечения с автомобильными дорогами кабель прокладывается в жесткой гофрированной двустенной трубе на глубине не менее 1 м от полотна дороги.

Сечение кабеля до 1 кВ выбирается по допустимому нагреву электрическим током, проверяется по допустимой потере напряжения и по условию срабатывания защитного аппарата при однофазном коротком замыкании.

3.4 Электроосвещение

Электроосвещение в КТП выполняется в соответствии с действующими нормами и правилами (ПУЭ, СП 52.13330.2011, Методическими указаниями компании «Единые технические требования. Комплектные трансформаторные подстанции (КТП) 6(10)/0,4 кВ (с НКУ, без НКУ)» № П4-06 М-0087).

Типы светильников и род проводки соответствуют условиям среды, назначению и характеру производимых работ. Светильники предусматриваются с энергосберегающими светодиодными лампами.

Для КТП предусматривается рабочее, ремонтное и наружное освещение.

Требования к освещенности согласно СП 52.13330.2011, не менее 100 лк.

Напряжение сети рабочего и наружного освещения принято 220 В.

Для ремонтного освещения во всех отсеках КТП предусматривается установка понижающих трансформаторов 220/36 В.

В соответствии с «Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности и Правила Безопасности в нефтяной и газовой промышленности» на объекте предусматриваются переносные светильники с аккумуляторными батареями во взрывозащищенном исполнении, которые используются при проведении работ в ночное время как рабочее освещение, в темное время суток как аварийное.

3.5 Защитные мероприятия

Для обеспечения безопасности работы во взрывоопасных установках предусматривается электрооборудование, соответствующее по исполнению классу зоны, группе и категории взрывоопасной смеси, согласно ПУЭ и ГОСТ 30852.5-2002, ГОСТ 30852.9-2002, ГОСТ 30852.11-2002.

Автоматические выключатели выбираются таким образом, чтобы обеспечить защиту оборудования, отходящих линий от перегрузки и токов короткого замыкания, а так же для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током.

Так же для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током предусматривается комплексное защитное устройство, которое выполняется с целью защитного заземления, уравнивания потенциалов, а также защиты от вторичных проявлений молнии и защиты от статического электричества.

В проекте принята система заземления TN-C-S.

Заземление радиомачты выполняется присоединением ее к электродам из круглой оцинкованной стали диаметром 16 мм, длиной 5 м, которые ввертываются в грунт на глубину 0,5 м (от поверхности земли до верхнего конца электрода) и соединяются между собой круглой оцинкованной сталью диаметром 12 мм, прокладываемой на глубине 0,5 м от поверхности земли.

Молниезащита радиомачты выполняется молниеотводом устанавливаемым на радиомачте, конструкция радиомачты с молниеотводом предусматривается маркой АС.

Комплексное защитное устройство состоит из:

- объединенного заземляющего устройства электроустановок и молниезащиты, выполняемого электродами из круглой стали диаметром 16 мм, длиной 5 м, которые ввертываются в грунт на глубину 0,5 м (от поверхности земли до верхнего конца электрода) и соединяются между собой круглой сталью диаметром 12 мм;
- главная заземляющая шина (ГЗШ), которой является РЕ-шина КТП;
- комплексной магистрали (контура заземления), выполняемой из полосовой стали 4х40;

- защитных проводников, в качестве которых используются нулевые рабочие и защитные проводники (PEN-проводники), защитные проводники (РЕ-проводники) основной и дополнительной системы уравнивания потенциалов.

PEN и РЕ-проводники входят в состав силовых кабелей, питающих электроприемники, дополнительный защитный проводник выполняется полосой 4х40 и отдельно проложенным гибким медным проводом ПуГВ.

Комплексное защитное устройство выполняется путем присоединения всех открытых проводящих частей (металлические конструкции сооружений, стационарно проложенные трубопроводы, металлические корпуса технологического оборудования, корпуса электрооборудования, стальные трубы и бронированные оболочки электропроводок) к магистрали и к ГЗШ при помощи защитных проводников и образует непрерывную электрическую цепь.

Фланцевые соединения и оборудование, расположенное во взрывоопасных зонах должны быть зашунтированы перемычками из медного изолированного провода сечением не менее 16 мм².

ГЗШ на обоих концах должны быть обозначены продольными или поперечными полосами желто-зеленого цвета одинаковой ширины.

Изолированные проводники уравнивания потенциалов должны иметь изоляцию, обозначенную желто-зелеными полосами. Неизолированные проводники основной системы уравнивания потенциалов в месте их присоединения к сторонним проводящим частям должны быть обозначены желто-зелеными полосами.

Наружные искусственные заземлители предусматриваются из оцинкованной стали (по ГОСТ 9.307-89).

Сопротивление заземляющего устройства для электрооборудования не должно превышать 4 Ом (проверяется после монтажа). В качестве естественного заземлителя используется техническая колонна скважины.

Схему заземления проектируемых сооружений см. 6746П-П-250.000.000-ИЛО5-01-Ч-003.

По устройству молниезащиты технологические сооружения с зоной по взрывоопасности В-1г (2) относятся ко III категории, допустимый уровень надежности защиты от прямых ударов молнии – 0,9.

Расчет зоны защиты одиночных молниеотводов выполняется в соответствии с СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций».

Для молниезащиты, защиты от вторичных проявлений молнии и защиты от статического электричества металлические корпуса технологического оборудования и трубопроводы соединяются в единую электрическую цепь и присоединяются к заземляющему устройству.

Защита площадки устья скважины, узла пуска ОУ и узла приема ОУ от прямых ударов молнии выполняется посредством присоединения к заземляющему устройству в соответствии с пунктом 2.15 РД 34.21.122-87 и п.3.2.1.2 СО 153-34.21.122-2003, так как указанное технологическое сооружение выполняется из стальных труб с толщиной стенки трубы более 4 мм и повышение температуры с внутренней стороны объекта в точке удара молнии не представляет опасности.

Для защиты от заноса высоких потенциалов по подземным и внешним коммуникациям при вводе в здания или сооружения, последние присоединяются к заземляющему устройству.

Заземлители для молниезащиты и защитного заземления – общие.

Для молниезащиты газоотводных труб (воздушников) емкости производственно-дождевых стоков и дренажн[емкости] предусматривается установка отдельно стоящих молниеотводов.

Конструкция молниеотводов предусматривается в Разделе 4 «Конструктивные и объемно-планировочные решения».

3.6 Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства

Организация масляного и ремонтного хозяйства не требуется. Ремонт проектируемого электрооборудования осуществляется электротехническим персоналом эксплуатирующей организации на существующих производственных базах. При невозможности проведения текущего ремонта в условиях промысла, а также в случае капитального ремонта, оборудование демонтируется и отправляется в специализированное ремонтное предприятие. Узлы и детали, не подлежащие ремонту, заменяются на новые. Согласно ПУЭ п.4.2.197 техническое обслуживание трансформаторов осуществляется силами централизованной эксплуатационной службы.

4 Перечень мероприятий по экономии электроэнергии

Для экономии электроэнергии и повышения энергоэффективности при проектировании системы электроснабжения сооружений нефтяной скважины предусматривается:

- оснащение подстанции КТП-400/0,4 кВ современным электронным прибором учета - счетчик типа СЭТ 4ТМ;
- построение рациональной схемы электроснабжения и управления проектируемых сооружений в целях уменьшения потерь в распределительных сетях;
- установка экономичного и энергоэффективного электрооборудования, соответствующего требованиям государственных стандартов:
 - а) станции управления для погружного насоса системы сбора нефти с регулированием частоты вращения, позволяющие осуществлять сбор информации через систему телемеханики и автоматизировать процесс добычи.
 - б) сетевого фильтра для станций управления, предназначенного для подавления высших гармонических составляющих (ВГС) потребляемого станцией управления тока, питающего напряжения, выходного напряжения, а также для компенсации потребляемой реактивной мощности.

5 Ведомость оборудования, изделий и материалов

Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Завод изготовитель	Ед. изм.	Кол.
1. Комплектная однострансформаторная подстанция типа «киоск» наружной установки с силовым трансформатором ТМГ-400/6/0,4-У1, электронным счетчиком и организацией ГЗШ (шина РЕ), с автоматическими выключателями на отходящих линиях 1УКТПК041В64001П06Э-А1Б1В1Г1Д1Е1С1Т1	6746П-П-250.000.000-ИЛО5-01-ОЛ-001 МУК ЕТТ № П4-06 М-0087		компл.	1
2. Трансформатор силовой масляный энергоэффективного исполнения мощностью 250 кВА	ТМПНГ-Э-250-6-1800-4500-49УХЛ1-2700-380-Ун/Ун-0 МУК ЕТТ № П1-01.05 М-0005 версия 6.0		шт.	1
3. Станция управления электродвигателем погружного насоса с частотным регулированием, с последовательным портом RS-485, протоколом «Modbus-RTU», на номинальный ток 630 А, со встроенным выходным фильтром, в комплекте с сетевым активным фильтром ФСА-160/400	СУ-630-ЧР-Ф1О-Ф2 МУК ЕТТ № П1-01.05 М-0005 версия 6.0		шт.	1
4. Коробка распределительная высоковольтная для соединения двух и более силовых кабелей при номинальном рабочем напряжении 3,3 кВ и током не более 125 А, со степенью защиты IP43, в которой размещены высоковольтные изоляторы с гильзами для подключения проводников, габаритными размерами (ШхВхГ) 400х500х220 мм	БРК-1-3,3/125А		шт.	1

6 Приложения

Приложение А Письмо о предоставлении исходных данных №СНГ 26/3-0330 от 20.01.2020 г.



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «САМАРАНЕФТЕГАЗ»
(АО «Самаранефтегаз»)

Болшое Косовое, д. 50, г. Самара, Самарская область, Российская Федерация, 443071
Телефон: (846) 333 02 32 213 55 28, факс: (846) 333 40 06, e-mail: aog@samara-neftegaz.ru
ОГРН 05013346, ОГРН 1026300356290, ИНН К/П: 5315223152/597250361

от 20.01.2020 № СНГ 26/3-0330

№: _____ от _____

Главному инженеру
ООО «СамараНИПИнефть»
Д.В. Кашасву

Уважаемый Денис Вячеславович!

Направляю Вам информацию, касательно исходных данных по ПС 35/6 кВ "Восточная" для проектирования объекта 6746П «Сбор нефти и газа со скважины № 1 Армавирского месторождения».

Приложение:

1. Письмо УЭ;
2. Приложения.

И.о. начальника управления
проектно-изыскательских работ

А.Е. Рябихин
01-22

Н.Н. Чужинцов

Токи короткого замыкания на шинах 6 кВ ПС 35/6кВ "Восточная" в максимальном и минимальном режимах:

Наименование подстанции	Шины кВ	Максимальный режим		Минимальный режим	
		Z, Ом	I _{max} , А	Z, Ом	I _{min} , А
ПС 35/6кВ "Восточная" (ЦЭЭ № 6)	6	1,25	2913	2,26	1607

Максимальная нагрузка составляет:

По ВЛ-6кВ ф-5 ПС 35/6кВ "Восточная" I_{max}= 95А.

Карта уставок защит ПС 35/6 кВ «Восточная»

