

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 и обустройство скважин Бугровского месторождения»

Проектная документация

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

Часть 3 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-
технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий,
содержание технологических решений

Книга 1 Система электроснабжения на период строительства скважин

2021/354/ДС5-PD-ILO.IOS3.1

Том 4.3.1

Договор №

2021/354/ДС5

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 и обустройство скважин Бугровского месторождения»

Проектная документация

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

Часть 3 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-
технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий,
содержание технологических решений

Книга 1 Система электроснабжения на период строительства скважин

2021/354/ДС5-PD-ПО.ИОС3.1

Том 4.3.1

Договор № 2021/354/ДС5

Главный инженер Д.Г. Малыхин

Главный инженер проекта И.Ю. Байдин

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2022

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

Обозначение	Наименование	Примечание
2021/354/ДС5-PD-ILO.IOS3.1.S	Содержание тома 4.3.1	2
2021/354/ДС5-PD-SP	Состав проектной документации	3
2021/354/ДС5-PD-ILO.IOS3.1.TCH	Текстовая часть	4
2021/354/ДС5-PD-ILO.IOS3.1.GCH.EL	Лист 1. Схема электроснабжения. Расчёт параметров ВЛ-6кВ Лист 2. План ВЛ-6кВ	

Согласовано		

Взам. инв. №	
Подп. и дата	

						2021/354/ДС5-PD-ILO.IOS3.1.TCH			
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				
Разраб.		Старцев			09.22	СОДЕРЖАНИЕ ТОМА	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Цуран			09.22		П	1	1
Нач.отд.		Епейкин			09.22		НПЦ «Нефтегазовый инжиниринг»		
Н.контр.		Епейкин			09.22				
ГИП		Байдин			09.22				

Содержание

1 Общие сведения	5
2 Характеристика источников электроснабжения	6
3 Обоснование принятой схемы электроснабжения	7
4 Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности	8
Таблица 4.1 – Сведения о количестве и установленной мощности потребителей электрической энергии БУ АРБ-100	8
3 Надежность электроснабжения и качество электрической энергии	9
5 Надежность электроснабжения и качество электрической энергии	9
6 Обеспечение электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах	11
7 Компенсация реактивной мощности, релейная защита, управление, автоматизация и диспетчеризация системы электроснабжения	12
7.1 Компенсация реактивной мощности	12
7.2 Релейная защита, управление, автоматизация и диспетчеризация системы электроснабжения	12
8 Мероприятия по экономии электроэнергии.....	12
9 Сведения о мощности силовых и трансформаторных объектов	13
10 Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства	13
11 Мероприятия по заземлению (занулению) и молниезащите	14
11.1 Защитные меры электробезопасности	14
11.2 Мероприятия по молниезащите и заземлению	15
12 Тип, класс проводов и осветительной арматуры.....	17
13 Система рабочего и аварийного освещения.....	18
14 Дополнительные и резервные источники электроснабжения.....	19
15 Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии	20
16 Воздушная линия 10 кВ	21
16.1 Климатические условия	21
16.2 Конструктивное выполнение ВЛ	22
16.3 Провода и устройства защиты от атмосферных перенапряжений	23
16.4 Изоляция. Заземляющие устройства.....	24
16.5 Организационные мероприятия	26
18 Перечень электротехнических зданий и сооружений.....	27
19 Список литературы	28
Таблица регистрации изменений	29

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

2021/354/ДС5-PD-ILO.IOS3.1.TCH

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				
Разраб.		Старцев			09.22	ТЕКСТОВАЯ ЧАСТЬ	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Цуран			09.22		П	1	29
Нач.отд.		Епейкин			09.22		НПЦ «Нефтегазовый инжиниринг»		
Н.контр.		Епейкин			09.22				
ГИП		Байдин			09.22				

1 Общие сведения

Проектные решения по системе электроснабжения приняты на основании:
 - задания на проектирование, утвержденного Первым Заместителем
 Генерального директора– Главным инженером ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»
 Мазеиным И.И.

- технических условий на электроснабжения б/н от 02.09.2021;
- технических решений технологических подразделов;
- правил устройства электроустановок ПУЭ (шестое издание 1985 г. с изменениями 1999 г. и седьмое издание 1999...2003 гг.);
- действующих нормативных документов.

В данном подразделе представлены технические решения по электроснабжению, молниезащите и заземлению технологических объектов куста скважин №14 и 5а Бугровского месторождения ЦДНГ-7 ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» (далее – проектируемый объект).

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №					2021/354/ДС5-PD-ILO.IOS3.1.TCH	Лист
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док		Подп.

2 Характеристика источников электроснабжения

Источник электроснабжения и точки подключения к системе электроснабжения приведены в таблице (Таблица 2.1)

Таблица 2.1 – Источники электроснабжения и точки подключения

№ п.п.	Потребитель	Источник электроснабжения	Точка подключения
1	Куст №5а	Ячейка фидера № 09 ПС 110/6 кВ «Опалиха»	сущ. опора 4/223/203
2	Куст №14	Ячейка фидера № 09 ПС 110/6 кВ «Опалиха»	сущ. опора №244

В двухтрансформаторной ПС 110/6 кВ «Опалиха» на 1 с.ш. и 2 с.ш. установлены силовые трансформаторы ТДН-1000-110/6 кВ и ТДТН-10000 кВА 110/35/6 кВ. ЗРУ-6 кВ в составе ПС 110/6 кВ «Опалиха» осуществляется по схеме «Одна рабочая, секционированная выключателем система шин».

В фидер № 09 РУ-6 кВ ПС 110/6 кВ «Опалиха» установлен выключатель ВВ/TEL-10-20-630 и трансформаторы тока ТЛМ-10-300/5.

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

3 Обоснование принятой схемы электроснабжения

Принятая проектом схема электроснабжения соответствует техническим условиям на электроснабжение, требованиям действующих нормативных документов по обеспечению надежности электроснабжения потребителей.

Электроснабжение проектируемых объектов предусматривается:

- потребители основных технологических блоков БУ – 3 категория;
- потребители вахтового поселка – 2 категория.
- потребители системы телемеханики, вычислительных центров по контролю за работой объектов добычи – 1 категория.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС5-PD-ILO.IOS3.1.TCH	

4 Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности

Потребителям электрической энергии технологических площадок имеются временные объекты, действующие на период строительства скважин месторождения. К таким объектам относятся буровые установки (БУ) эксплуатационного бурения скважин.

Потребителем электрической энергии на период строительства скважин является буровая установка типа АРБ-100. БУ состоит из функциональных блоков полной заводской готовности.

Сведения о количестве и установленной мощности потребителей электрической энергии БУ АРБ-100 приведены в Таблица 4.1.

Таблица 4.1 – Сведения о количестве и установленной мощности потребителей электрической энергии БУ АРБ-100

Наименование оборудования	Шифр	Количество, шт.	Установленная мощность, кВт	Суммарная мощность, кВт	Тип привода
Основное оборудование					
Привод лебедки	ЯМЗ-8424.10	1	345,5	345,5	Дизельный
Привод ротора	ЯМЗ-8424.10				
Привод насосов	Caterpillar 3412	2	510	1020	
Вспомогательное оборудование					
Компрессор	КСЭ-6	1	55	55	Электрический
Насосы подпорные	6Ш-8	3	18	54	
Перемешиватель		8	18	144	
Глиномешалка	МГ-2-4	1	18	18	
Кран	8КП-2	1	5	5	
Вибросито	Derric или Swaco	2	5	10	
Сито-гидроциклонный сепаратор	Derric	1	18	18	
Шламовый насос	ВШН-150	2	18	36	
Освещение	Буровая	1	20	20	
Бытовые нужды	Поселок	1	60	60	
Электрокотельная	Гейзер 600АБМ	1	600	600	

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

2021/354/ДС5-PD-ILO.IOS3.1.TCH

Лист

5

кВ, а также переносными измерительно-вычислительными приборами при подключении объекта и при плановых контрольных проверках.

Инв. № подл.		Подл. и дата		Взам. инв. №		2021/354/ДС5-PD-ILO.IOS3.1.TCH	Лист
							7
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

6 Обеспечение электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах

Питание потребителей основных технологических блоков БУ осуществляется от *энергоблока*, входящего в комплект БУ. Энергоблок состоит из ячеек РУ-6 кВ, силовых агрегатов высоковольтного регулируемого привода, а также трансформатора 6/0,4 кВ с ГРЩ-0,4 кВ. Все электротехническое оборудование БУ разработано заводом-изготовителем БУ и поставляется в полной заводской готовности в объеме, необходимом для надежной и безопасной эксплуатации БУ.

Питание потребителей вахтового поселка в аварийном режиме осуществляется от дизельных электростанций 0,4 кВ (ДЭС-0,4 кВ). ДЭС-0,4 кВ представляют собой дизельный генератор, размещенный в погодозащитном капоте. ДЭС поставляются в комплекте со всеми основными системами, необходимыми для надежной и безопасной работы. ДЭС входит в состав БУ.

1 категория надежности электроснабжения потребителей систем автоматики обеспечивается за счет источника бесперебойного питания, входящего в комплект поставки щитов автоматики.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС5-PD-ILO.IOS3.1.TCH	

7 Компенсация реактивной мощности, релейная защита, управление, автоматизация и диспетчеризация системы электроснабжения

7.1 Компенсация реактивной мощности

Компенсация реактивной мощности потребляемой электроприемниками БУ выполняется комплектными компенсирующими устройствами, предусмотренными заводом-изготовителем БУ.

7.2 Релейная защита, управление, автоматизация и диспетчеризация системы электроснабжения

Управление, релейная защита, автоматика выполнена на шкафах К-37 производства ООО «Самарский завод «Электроцит» на ПС 110/6 кВ «Опалиха».

релейная защита выполнена на электромеханических реле РТ-40.

- в РУ-6 кВ ячейке фидер № 09 ПС 110/6 кВ «Опалиха».

Объем принятой в проекте релейной защиты и автоматики соответствует требованиям раздела 3 ПУЭ «Защита и автоматика» и выставляются защиты:

- максимальная токовая защита;
- токовая отсечка;
- АПВ.

Защита потребителей электрической энергии и питающих линий от токов короткого замыкания осуществляется автоматическими выключателями с электромагнитными расцепителями, входящими в комплектные распределительные щиты блоков БУ.

Технологические защиты электроприводов проектируемых объектов, в том числе защита от перегрузки осуществляется специализированными станциями управления, входящими в комплект поставки приводов.

Учет электрической энергии, потребляемой проектируемыми электроприемниками, осуществляется счетчиками типа ПСЧ-4ТМ с классом точности измерения активной/реактивной мощности 0,5/1,0. Счетчики входят в комплект поставки энергоблока БУ.

8 Мероприятия по экономии электроэнергии

Проектом предусматриваются следующие мероприятия по экономии электроэнергии:

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

							2021/354/ДС5-PD-ILO.IOS3.1.TCH	Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			9

- использование БУ в комплекте с системой управления, полностью соответствующий основным режимам нагрузки БУ, которая обеспечивает высокие показатели энергоэффективности и качества электрической энергии.

9 Сведения о мощности силовых и трансформаторных объектов

Силовые и трансформаторные объекты БУ подбираются заводом-изготовителем БУ и включаются в комплект поставки БУ. В настоящем разделе данные объекты не рассматриваются.

10 Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства

Масляное и ремонтное хозяйство БУ обеспечивается заводом-изготовителем БУ и входит в комплект поставки.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС5-PD-ILO.IOS3.1.TCH	

11 Мероприятия по заземлению (занулению) и молниезащите

11.1 Защитные меры электробезопасности

Для защиты людей от поражения электротоком при повреждении изоляции проектом предусматриваются в сочетании следующие меры защиты при косвенном прикосновении в соответствии с п.1.7.51 ПУЭ:

- защитное заземление и зануление электрооборудования;
- автоматическое отключение питания;
- уравнивание потенциалов.

Защитное заземление выполняется преднамеренным электрическим соединением металлических частей электроустановок к *заземляющему устройству* (ЗУ).

Заземлению подлежат:

- корпуса технологических аппаратов, а также их электроприводы согласно документации завода-изготовителя;
- внутренние шины заземления комплектных технологических и электротехнических блоков (в т.ч. КТП) согласно документации завода-изготовителя;
- металлические каркасы распределительных пунктов, щитков, щитов, станций управления.

Защитное зануление электроприемников выполняется присоединением оборудования к глухозаземленным нейтралям трансформаторов с помощью нулевых защитных РЕ-проводников (отдельных жил кабелей).

В отношении мер электробезопасности проектируемая система электроснабжения относится к электроустановкам напряжением до 1 кВ в сетях с глухозаземленной нейтралью с системой заземления TN-S согласно ГОСТ Р 30331.1-2013.

Основная система уравнивания потенциалов соединяет между собой:

- нулевой защитный проводник РЕ питающей сети;
- ЗУ технологических объектов;
- металлические трубы, проложенные по технологическим площадкам в начале и в конце трассы трубопровода;
- металлические каркасы зданий, сооружений, технологических блоков;
- заземляющие проводники системы дополнительного уравнивания потенциалов;

Система дополнительного уравнивания потенциалов на технологических площадках соединяет между собой:

- все одновременно доступные для прикосновения открытые проводящие части стационарного электрооборудования;

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			2021/354/ДС5-PD-ILO.IOS3.1.TCH						
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

- металлические строительные конструкции площадок (опоры трубопроводов, конструкции для установки оборудования, площадки обслуживания, лестницы);
- нулевые защитные проводники РЕ питающих кабелей;
- сторонние металлические конструкции (вентиляционные короба, трубопроводы, короба и лотки для прокладки кабелей, трубы для прокладки кабелей).

В качестве заземляющих проводников системы уравнивания потенциалов используются:

- специально проложенные проводники (полоса 40x4, медные многожильные перемычки);
- сторонние проводящие части (металлические строительные конструкции, трубы и короба для прокладки кабелей), обеспечивающие непрерывность электрической цепи.

11.2 Мероприятия по молниезащите и заземлению

Молниезащита проектируемых объектов решена согласно СО-153-34.4.122-2003г. "Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций" в зависимости от класса пожаро- и взрывоопасной зоны и степени огнестойкости зданий и сооружений.

Подробная характеристика проектируемых зданий и сооружений по признаку взрывопожарной и пожарной опасности приведена в разделе "ПБ1" (том 9.1). Проектируемые технологические объекты строительства скважин отнесены:

- к категории "повышенная взрывопожароопасность" - выщечно-лебедочный блок, склад ГСМ, согласно ПУЭ это зоны класса В-1а;
- к категории "умеренная пожароопасность" (ГН) - котельная, ДЭС, по ПУЭ - класс П-III.
- к категории "пониженная пожароопасность" (Д) - остальные сооружения.

Проектируемые объекты отнесены к следующим подгруппам:

- БУ со вспомогательными технологическими сооружениями – к специальным объектам, представляющим опасность для непосредственного окружения;
- Вагон-дома вахтового поселка – к специальным объектам с ограниченной опасностью.

БУ со вспомогательными технологическими сооружениями, а также вагон-дома вахтового поселка подлежат устройству молниезащиты III уровня, с надежностью защиты от ПУМ 0,9 в соответствии с классификацией по СО-153-34.4.122-2003г. и II категории молниезащиты в соответствии с классификацией по РД 34.21.122-87.

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

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС5-PD-ILO.IOS3.1.TCH	Лист
							12

Для молниезащиты проектируемых объектов, а также для защитного заземления электрооборудования проектом предусматриваются заземляющие устройства (ЗУ) из стержневых электродов и соединяющей их полосы

Стержневые электроды изготовлены из круглых стержней горячего оцинкования по ГОСТ 9.307-89 $\varnothing 18$, $L=5000$ мм, соединяющая полоса – из стали горячего оцинкования по ГОСТ 9.307-89 размерами 40x4мм.

В качестве естественного ЗУ используется обсадная колонна скважины.

ЗУ обеспечивают:

- защиту от прямых ударов молнии;
- защиту от статического электричества;
- защиту от вторичных проявлений молнии и заноса высоких потенциалов.

К ЗУ присоединяются блоки БУ и вагон-дома согласно документации завода-изготовителя, а также подземные емкости на площадки скважины.

ЗУ являются общими для молниезащиты и заземления электрооборудования.

Защита устья разбуриваемой скважины, а также буровой установки решено молниеотводом, размещенном на буровой вышке.

Зона защиты молниеотвода рассчитана для надежности 0,9 по следующим формулам [5]:

$$h_0 = 0,85 \cdot h,$$

$$r_0 = 1,2 \cdot h,$$

$$r_x = \frac{r_0 \cdot (h_0 - h_x)}{h_0},$$

где h - высота молниеотвода, м; h_0 - высота зоны защиты, м; h_x - высота сечения, м; r_x - радиус сечения на высоте h_x , м; r_0 - радиус основания зоны защиты.

Допустимая величина сопротивления заземляющих устройств:

- ДЭС – 4 Ом;
- БУ со вспомогательными технологическими сооружениями – 10 Ом;
- вагон-дома вахтового поселка – 10 Ом;

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС5-PD-ILO.IOS3.1.TCH	13

12 Тип, класс проводов и осветительной арматуры

Наружные электрические сети на проектируемых объектах выполняются кабелями.

Межблочные кабели БУ, а также способ их прокладки выбираются заводом-изготовителем БУ и поставляются комплектно.

Защита от механических повреждений кабелей выполнена использованием кабелей с броней, а также прокладкой кабелей в местах возможного механического повреждения в пластиковых двустенных гофрированных трубах, а также в металлических трубах и металлорукавах.

К местам возможного механического повреждения относятся:

- прокладка кабелей на высоте менее 2м от уровня площадок обслуживания или поверхности земли;
- места ввода кабелей в землю до глубины 0,3м;
- технологические площадки;
- открытые площадки обслуживания технологических и электротехнических устройств;
- места подземного пересечения кабелей с трубопроводами, сторонними кабельными линиями;
- пересечения подземных кабельных линий путей проезда техники и автодорог.

Освещение блоков и территории БУ предусматривается заводом-изготовителем БУ. Необходимые осветительные приборы, а также сеть электроосвещения с приборами управления поставляется комплектно с БУ.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №					Лист
			2021/354/ДС5-PD-ILO.IOS3.1.TCH				
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

13 Система рабочего и аварийного освещения

Рабочее и аварийное освещение мест производства работ БУ решается заводом-изготовителем БУ и поставляется в комплекте с основными технологическими блоками БУ.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №					Лист
			2021/354/ДС5-PD-ILO.IOS3.1.TCH				
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

14 Дополнительные и резервные источники электроснабжения

Для обеспечения 2 категории надежности электроснабжения вахтового поселка в качестве резервного источника энергии применяется ДЭС-0,4 кВ. ДЭС поставляется в комплекте с оборудованием БУ.

В качестве третьего независимого источника для электроснабжения электропотребителей 1 категории надежности электроснабжения (оборудования связи и КИПиА) предусматривается аккумуляторная батарея, входящая в состав устройства бесперебойного питания (UPS). Аккумуляторная батарея является третьим независимым источником питания и обеспечивает необходимую потребность электроэнергии, которая подается на нагрузку в случае выхода из строя «основного» и «резервного» источников питания или на время переключения питания с основного на резервный действиями оперативного персонала.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС5-PD-ILO.IOS3.1.TCH	

15 Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии

Для обеспечения требуемых категорий надежности электроснабжения потребителей проектом предусматривается резервирование электроэнергии в составе следующих мероприятий:

- использование ДЭС в качестве резервного источника питания;
- комплектация ВРУ-0,4 кВ вахтового поселка перекидным рубильником для оперативного подключения резервного источника питания в случае выхода из строя основного источника;
- использование для оборудования КИПиА и системы связи источников бесперебойного питания (UPS) с независимыми аккумуляторными батареями, работающими в режиме «on-Line».

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							Лист
			2021/354/ДС5-PD-ILO.IOS3.1.TCH						
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				

16 Воздушная линия 6 кВ

Для электроснабжения проектируемых объектов после переноса существующей КТП-6/0,4кВ предусматривается строительство линий электропередач напряжением 6 кВ (ВЛ-6кВ) с характеристиками, приведенными в Таблице 16.1

Таблица 16.1 – Основные характеристики ВЛ-6кВ

№ п.п.	Объект электроснабжения	Источник электроснабжения		Провод/кабель	Длина трассы, км	Примечание
1	Куст № 5а	ячейка 9 фидера 09 ПС 110/6кВ «Опалиха»		СИП-3 95мм ²	0,111	
2	Куст № 14	ячейка 9 фидера 09 ПС 110/6кВ «Опалиха»		-	-	строительство во ВЛ не предусмотрено, электроснабжение от существующей опоры №244

16.1 Климатические условия

Согласно схематической карте климатического районирования территории Российской Федерации для строительства участок работ относится к строительно-климатическому подрайону ИД.

Климат рассматриваемой территории умеренно-континентальный, характеризуется сравнительно коротким летом и длинной, холодной зимой с устойчивым снежным покровом. Особенности климата определяются небольшим количеством солнечной радиации, некоторым воздействием морей и частой сменой воздушных масс, связанной с прохождением циклонов (западный перенос воздушных масс). Наиболее развита циклоническая деятельность зимой и осенью, летом она ослабевает. Зимой с циклонами связаны снегопады и метели, летом – пасмурная прохладная погода с дождями. Вторжение арктического холодного воздуха зимой сопровождается ясной и морозной погодой, летом вызывает заморозки.

Взам. инв. №	Подл. и дата	Инв. № подл.							Лист
			2021/354/ДС5-PD-ILO.IOS3.1.TCH						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				

Согласно СП 20.1330.2011 «Нагрузки и воздействия» (актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*) и ПУЭ гл.2.5 изд.7, район строительства ВЛ характеризуется следующими климатическими условиями:

- максимальная температура воздуха плюс 38 °С;
- минимальная температура воздуха минус 51 °С;
- среднегодовая температура воздуха плюс 2,5 °С;
- давление ветра 500 Па;
- скорость ветра 29 м/с;
- Район по ветровому давлению ПУЭ 7изд. II
- Нормативная толщина стенки гололеда 20 мм;
- Район по гололеду ПУЭ 7изд. III
- среднегодовая продолжительность гроз от 40 до 60 ч/год;
- степень загрязнения атмосферы II.
- По пляске проводов район строительства относится к району с умеренной пляской проводов.

Для исходных данных использованы следующие коэффициенты:

- 1,0 – коэффициент надежности по ответственности для ветровой нагрузки;
- 1,1 – коэффициент надежности по ветровой нагрузке;
- 1,0 – региональный коэффициент по ветровой нагрузке;
- 1,0 – коэффициент надежности по ответственности для гололедной нагрузки;
- 1,0 – региональный коэффициент по гололедной нагрузке;
- 1,3 – коэффициент надежности по гололедной нагрузке.

16.2 Конструктивное выполнение ВЛ

В проекте применены железобетонные опоры на базе предварительно напряженных вибрированных стоек марок СВ110-5.

Для ВЛ-6кВ приняты опоры по типовой серии Арх. Л56-97 с использованием железобетонных стоек СВ110-5.

Комплекс опор настоящего проекта включает следующие унифицированные типы нормальных опор:

- промежуточные опоры;
- анкерные и концевые опоры;
- угловые промежуточные опоры;
- угловые анкерные опоры.

Рабочие чертежи стоек СВ110-5 даны в альбоме - арх№11.0463

Промежуточные опоры разработаны в виде одностоечных свободностоящих конструкций с треугольным расположением проводов на оголовке, закрепленном на вершине стойки с помощью болтов.

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

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС5-PD-ILO.IOS3.1.TCH	Лист
							19

Опоры анкерного типа, имеющие горизонтальное расположение проводов, приняты подкосной конструкции, позволяющих выполнять их сборку и установку в пробуренные котлованы укрупненными монтажными блоками. На угловых промежуточных, анкерных и концевых опорах устанавливается один подкос, на анкерных угловых - два, один из которых располагается с отклонением от биссектрисы внутреннего угла ВЛ на 15град. На угловых промежуточных опорах провода крепятся на стальном оголовке, аналогичной используемой на промежуточных опорах конструкции, на других опорах анкерного типа - на стальной траверсе.

Монтаж опор следует выполнять в соответствии с требованиями СП 76.13330.2016 по сборочным чертежам опор, где даны схемы разработки котлованов, отдельные узлы, показано расположение деталей и болтов.

Расстояние между опорами принято не более 75м.

При пересечении с инженерными коммуникациями и автодорогами предусматривается соблюдение габаритных расстояний согласно ПУЭ 7изд.

Схемы закрепления опор ВЛ-10кВ смотри п.5 типовых серий Арх. Л56-97

16.3 Провода и устройства защиты от атмосферных перенапряжений

Тип провода подвешиваемого на опорах ВЛ-6кВ выбран, согласно техническому заданию - самонесущий изолированный провод СИП-3 (ГОСТ 31946-2012) сечением 95мм² и проверен согласно «Правилам устройств электроустановок (ПУЭ)».

Механические напряжения в проводах приняты согласно требованиям ПУЭ изд.7 гл 2.5 и рекомендациям шифр № 24.0066. Максимальное расчетное тяжение в проводах ограничено 6900Н.

Крепление проводов СИП на опорах анкерного типа предусматривается при помощи натяжных изолирующих подвесок, к штыревым изоляторам – с помощью спиральной пружинной вязки. По всей длине линии применено усиленное крепление провода к штыревым изоляторам.

Соединение проводов в пролётах осуществляется с применением овальных соединительных зажимов типа ССИП.

Защита оборудования от атмосферных перенапряжений осуществляется нелинейными ограничителями перенапряжения, устанавливаемыми на опорах с разъединителями и установкой мульти-камерных разрядников на каждой опоре с чередованием фаз типа РДИМ-10К НПО «СТРИМЕР» или его аналогов.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							2021/354/ДС5-PD-ILO.IOS3.1.TCH	Лист 20
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

16.4 Изоляция. Заземляющие устройства

Крепление проводов ВЛ на промежуточных опорах предусмотрено на линейных опорно-стержневых изоляторах ШФ-20Г1.

Изоляторы на соответствующие разрушающие нагрузки применяются исходя из фактических расчетных нагрузок, определяемых на основе «Методических указаний по расчету климатических нагрузок на ВЛ и построению региональных карт с повторяемостью один раз в 25 лет», утвержденных Главэлектросетью Минэнерго СССР 30.11.90г. или по другим разработанным ВНИИЭ указаниям.

На опорах анкерного типа применяются натяжные изолирующие подвески (чертеж №Л56-97-1.00.1) с применением стеклянного линейного подвешного изолятора ПС-70Е. Крепление шлейфов на опорах анкерного типа также выполняется на линейных опорно-стержневых изоляторах ШФ-20Г1. Изоляторы по классу напряжения принимаются согласно рекомендациям «Инструкции по выбору изоляции электроустановок» 34.51.101-90.

Крепление изоляторов на траверсах выполняется согласно инструкции по эксплуатации изоляторов типа ШФ.

На конечных опорах ВЛ-6кВ в местах отвлечения от существующей ВЛ-6кВ и в местах подключения БУ предусмотрен монтаж линейных разъединителей РЛНД с изоляторами воспринимающих тяжение проводов.

Для заземления опор на стойке в верхней ее части предусмотрен заземляющий проводник, в нижней части - заземляющий выпуск. Заземляющие устройства привариваются к заземляющему выпуску на стойке. Траверсы и другие стальные элементы опор должны иметь электрическое соединение с заземляющим проводником. Конструктивное выполнение элементов показано на чертежах опор.

Заземляющие устройства выполняются согласно указаниям типового проекта 3.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0.38, 6-10,20 и 35кВ», а также гл.2.5.ПУЭ.

Сопротивление заземляющих устройств опор ВЛ-6кВ для ненаселенной местности в грунтах с удельным сопротивлением более 100 Ом·м с установленными разрядниками принято не более 10 Ом (ПУЭ издание 7, п. 2.5.129).

Проектной документацией предусматривается заземление опор с разъединителями, которые в соответствии с нормами ПУЭ устанавливаются: на конечных опорах у КТП-6/0,4 кВ и на опорах, установленных на ответвлениях от магистральных воздушных линий.

Нормируемая величина сопротивления 10 Ом заземляющего устройства опор ВЛ-10кВ с разъединителями.

Достижение нормируемой величины сопротивления опор обеспечивается на основании фактических сезонных замеров удельного сопротивления грунтов, в местах установки опор с разъединителями, на стадии строй-монтажа и эксплуатации.

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

												Лист
												21
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС5-PD-ILO.IOS3.1.TCH						

Материал заземляющих устройств – круглая сталь горячего оцинкования диаметром 16 мм (ПУЭ издание 7, п. 2.5.129). Все соединения в заземляющих устройствах выполняются сваркой внахлест, присоединение заземляющего устройства к выпуску опоры выполнен болтовым соединением (ПУЭ издание 7, п. 1.7.116).

В отношении мер электробезопасности, согласно ПУЭ, система электроснабжения потребителей в сети напряжения 6 кВ относится к электроустановкам с изолированной нейтралью с системой заземления, в сети до 1 кВ – относится к электроустановкам с глухозаземленной нейтралью с системой заземления TN-S согласно ГОСТ Р 30331.1-2013.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС5-PD-ILO.IOS3.1.TCH	

16.5 Организационные мероприятия

После сооружения ВЛ-6кВ плодородный слой почвы, снятый с земельных участков, которые использовались для строительства, применяется для рекультивации нарушенных земель согласно ГОСТ 17.4.3.02-85.

Трассы ВЛ-6кВ проходят в общем коридоре коммуникаций (с автодорогами, нефтепроводами и др.).

Вдоль ВЛ-6кВ устанавливается охранная зона шириной по 10 м в каждую сторону от крайних проводов.

Ширина просеки ВЛ-6кВ принята не менее ширины принятой охранной зоны, 10м от горизонтальной проекции крайнего провода. При этом общая ширина охранной зоны ВЛ составит 21м.

На всех опорах ВЛ-6кВ устанавливаются знаки и плакаты в соответствии с требованиями п.2.5.23 ПУЭ изд.7. На высоте 2,5-3 м от земли предусмотрена установка (нанесение): порядкового номера и года установки опоры; плаката, с указанием расстояния от опоры ВЛ до кабельной линии связи (на опорах, установленных на расстоянии менее половины высоты опоры ВЛ до кабелей связи), информационных знаков с указанием ширины охранной зоны ВЛ и номера телефона владельца ВЛ. Информационные знаки наносятся по трафарету на поверхность бетона несмываемой черной краской. Фоном служит поверхность бетона. Размеры согласно ГОСТ 12.4.026-2015.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №					2021/354/ДС5-PD-ILO.IOS3.1.TCH	Лист
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док		Подп.

18 Перечень электротехнических зданий и сооружений

Перечень проектируемых электротехнических сооружений на проектируемых объектах приведен в таблице (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**)

Таблица 18.1 – Перечень электротехнических зданий и сооружений

№ п.п.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, ГОСТ (проект)	Завод–изготовитель	Категория по взрывопожарной опасности	Кол-во	Прим.
1						

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	24	

19 Список литературы

- а) Федеральный закон № 384-ФЗ от 30.12.2009г. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
- б) Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями на 23.06.2014г.);
- в) Правила устройства электроустановок (шестое издание, дополненное с исправлениями, седьмое издание 1999-2008 гг.);
- г) ВНТП 3-85 «Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений»;
- д) ГОСТ 32144-2013 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;
- е) СП 76.13330.2016 «Электротехнические устройства»;
- ж) ГОСТ Р 50571.5.54-2013/МЭК 60364-5-54:2011 «Электроустановки низковольтные. Заземляющие устройства, защитные проводники и защитные проводники уравнивания потенциалов»;
- з) РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений»;
- и) СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций».
- к) ГОСТ Р 58367-2019 «Обустройство месторождений нефти на суше. Технологическое проектирование».

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС5-PD-ILO.IOS3.1.TCH	

Таблица регистрации изменений

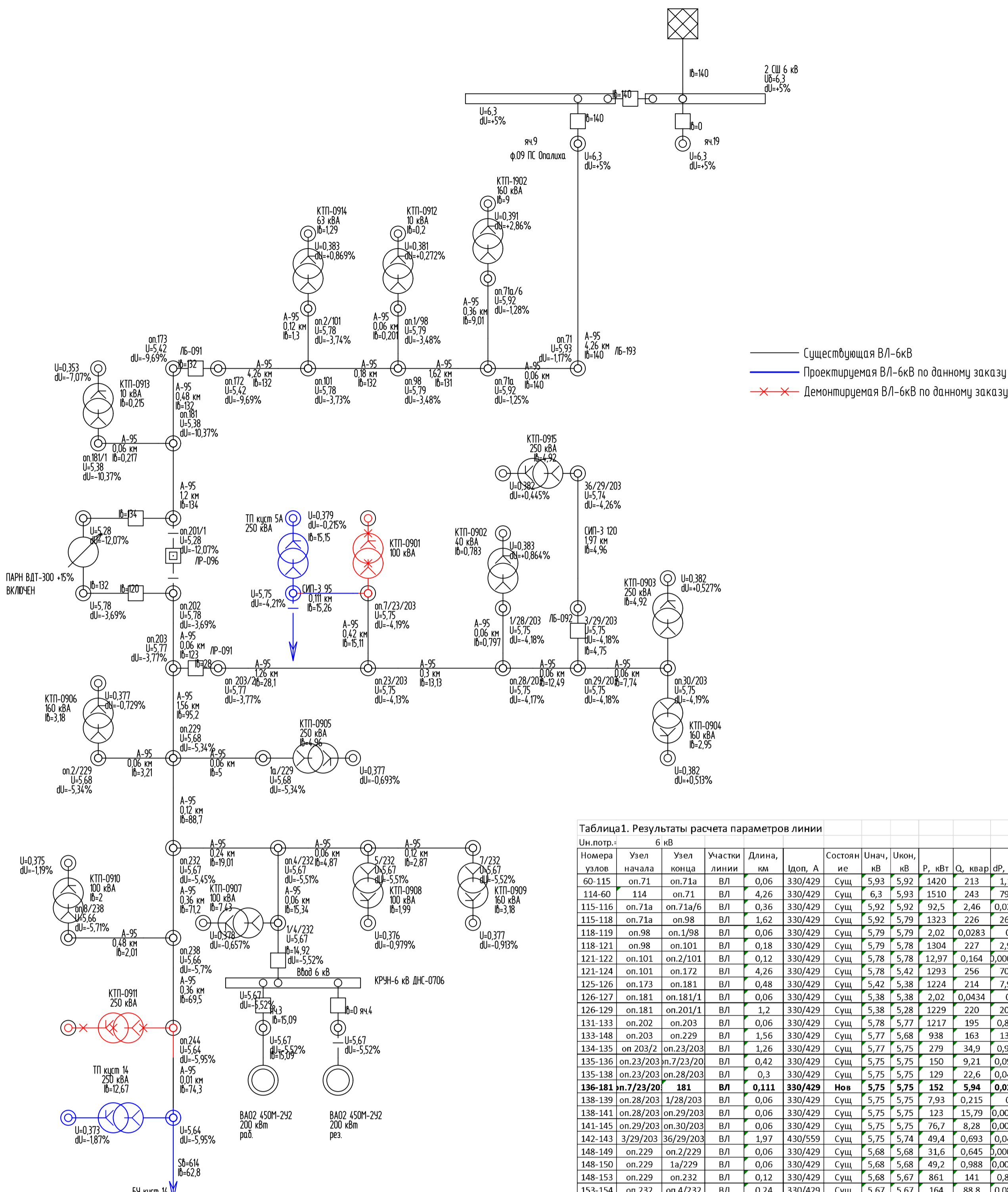
Таблица регистрации изменений

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

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

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

2021/354/ДС5-PD-ILO.IOS3.1.TCH



— Существующая ВЛ-6кВ
 — Проектируемая ВЛ-6кВ по данному заказу
 - - - Демонтируемая ВЛ-6кВ по данному заказу

Таблица 1. Результаты расчета параметров линии

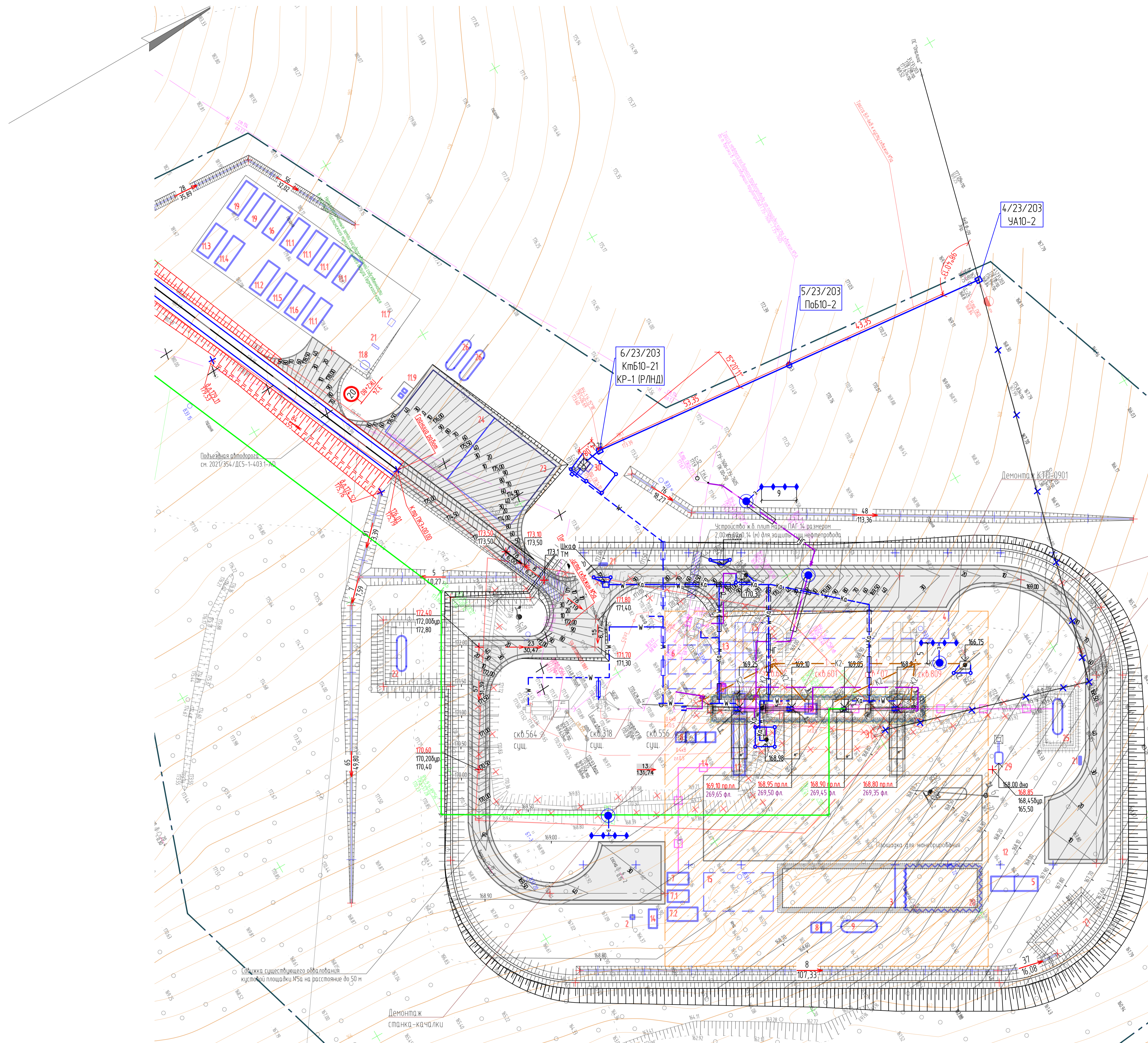
Ун. потр. №	Узел начала	Узел конца	Участки линии	Длина, км	Идоп, А	Состоян ие	Унач, кВ	Укон, кВ	Р, кВт	Q, квар	dP, кВт	dQ, квар	Iрас, А	kз	dU, %
60-115	он.71	он.71а	ВЛ	0,06	330/429	Сущ	5,93	5,92	1420	213	1,11	1,16	140	0,424	-1,33
114-60	114	он.71а	ВЛ	4,26	330/429	Сущ	6,3	5,93	1510	243	79,3	82,5	140	0,425	-1,17
115-116	он.71а	он.71а/6	ВЛ	0,36	330/429	Сущ	5,92	5,92	92,5	2,46	0,0277	0,0288	9,01	0,0273	-1,33
115-118	он.71а	он.98	ВЛ	1,62	330/429	Сущ	5,92	5,79	1323	226	26,3	27,3	131	0,396	-3,50
118-119	он.98	он.1/98	ВЛ	0,06	330/429	Сущ	5,79	5,79	2,02	0,0283	0	0	0,201	0,0006	-3,50
118-121	он.98	он.101	ВЛ	0,18	330/429	Сущ	5,79	5,78	1304	227	2,97	3,09	132	0,4	-3,67
121-122	он.101	он.2/101	ВЛ	0,12	330/429	Сущ	5,78	5,78	12,97	0,164	0,00019	0,00019	1,3	0,0039	-3,67
121-124	он.101	он.172	ВЛ	4,26	330/429	Сущ	5,78	5,42	1293	256	70,1	72,9	132	0,399	-9,67
125-126	он.172	он.181	ВЛ	0,48	330/429	Сущ	5,42	5,38	1224	214	7,97	8,29	132	0,401	-10,33
126-127	он.181	он.181/1	ВЛ	0,06	330/429	Сущ	5,38	5,38	2,02	0,0434	0	0	0,217	0,0065	-10,33
126-129	он.181	он.201/1	ВЛ	1,2	330/429	Сущ	5,38	5,28	1229	220	20,4	21,3	134	0,406	-12,00
131-133	он.202	он.203	ВЛ	0,06	330/429	Сущ	5,78	5,77	1217	195	0,862	0,897	123	0,373	-3,83
133-148	он.203	он.229	ВЛ	1,56	330/429	Сущ	5,77	5,68	938	163	13,4	13,93	95,2	0,288	-5,33
134-135	он.203/2	он.23/203	ВЛ	1,26	330/429	Сущ	5,77	5,75	279	34,9	0,943	0,981	28,1	0,0852	-4,17
135-136	он.23/203	он.7/23/203	ВЛ	0,42	330/429	Сущ	5,75	5,75	150	9,21	0,0909	0,0945	15,11	0,0458	-4,17
135-138	он.23/203	он.28/203	ВЛ	0,3	330/429	Сущ	5,75	5,75	129	22,6	0,0491	0,051	13,13	0,0398	-4,17
136-181	он.7/23/203	181	ВЛ	0,111	330/429	Нов	5,75	5,75	152	5,94	0,0245	0,0255	15,26	0,0462	-4,17
138-139	он.28/203	1/28/203	ВЛ	0,06	330/429	Сущ	5,75	5,75	7,93	0,215	0	0	0,797	0,0024	-4,17
138-141	он.28/203	он.29/203	ВЛ	0,06	330/429	Сущ	5,75	5,75	123	15,79	0,00888	0,0092	12,49	0,0379	-4,17
141-145	он.29/203	он.30/203	ВЛ	0,06	330/429	Сущ	5,75	5,75	76,7	8,28	0,00341	0,0035	7,74	0,0235	-4,17
142-143	3/29/203	36/29/203	ВЛ	1,97	430/559	Сущ	5,75	5,74	49,4	0,693	0,0418	0,0408	4,96	0,0115	-4,33
148-149	он.229	он.2/229	ВЛ	0,06	330/429	Сущ	5,68	5,68	31,6	0,645	0,00586	0,0060	3,21	0,0097	-5,33
148-150	он.229	1а/229	ВЛ	0,06	330/429	Сущ	5,68	5,68	49,2	0,988	0,00142	0,0014	5	0,0152	-5,33
148-153	он.229	он.232	ВЛ	0,12	330/429	Сущ	5,68	5,67	861	141	0,896	0,931	88,7	0,269	-5,50
153-154	он.232	он.4/232	ВЛ	0,24	330/429	Сущ	5,67	5,67	164	88,8	0,0822	0,0855	19,01	0,0576	-5,50
153-162	он.232	он.238	ВЛ	0,36	330/429	Сущ	5,67	5,66	698	50,3	1,73	1,8	71,2	0,216	-5,67
154-155	он.4/232	1/4/232	ВЛ	0,06	330/429	Сущ	5,67	5,67	130	75,4	0,0134	0,0139	15,34	0,0465	-5,50
154-158	он.4/232	5/232	ВЛ	0,06	330/429	Сущ	5,67	5,67	47,7	3,45	0,00135	0,0014	4,87	0,0148	-5,50
158-160	5/232	7/232	ВЛ	0,12	330/429	Сущ	5,67	5,67	28	3,07	0,000934	0,00097	2,87	0,0086	-5,50
162-163	он.238	он.244	ВЛ	0,36	330/429	Сущ	5,66	5,64	680	46,6	1,65	1,72	69,5	0,211	-6,00
162-164	он.238	он.8/238	ВЛ	0,48	330/429	Сущ	5,66	5,66	19,67	0,305	0,00183	0,0019	2,01	0,0060	-5,67
163-179	он.244	179	ВЛ	0,01	330/429	Нов	5,64	5,64	726	10,21	0,0524	0,0546	74,3	0,225	-6,00

Поля таблицы 1 содержит следующую информацию:
 Ун. потр. - номинальное значение напряжения потребителя от значения которого считается значение расчетных потерь напряжения
 Номера узлов - номера узлов расчетной схемы, к которым подключен объект линии.
 Узел начала - наименование узла начала линии.
 Узел конца - наименование узла конца линии.
 Участки - сокращенное обозначение вида участков, из которых состоит линия.
 Длина - длина линии в километрах.
 Идоп - допустимый ток линии (А), который принимается равным наименьшему из допустимых токов ее участков.
 Унач - расчетное напряжение в узле начала линии (кВ).
 Укон - расчетное напряжение в узле конца линии (кВ).
 Р - расчетная активная мощность в начале линии (кВт). Если значение этой мощности положительное, то мощность вытекает в узел начала линии. В противном случае вытекает из него.
 Q - расчетная реактивная мощность в начале линии (квар). Если значение этой мощности положительное, то мощность вытекает в узел начала линии. В противном случае вытекает из него.
 dP - значение расчетных потерь активной мощности в линии (кВт).
 dQ - значение расчетных потерь реактивной мощности в линии (квар).
 Iрас - модуль расчетного тока в линии (А).
 kз - значение коэффициента загрузки линии, определяемое как отношение расчетного тока к допустимому току линии.
 dU(%) - значение расчетных потерь напряжения от номинального напряжения потребителя (%)

- Расчет уровней напряжений производится с применением программного комплекса EnergyCS. Потери "Расчет и анализ потерь энергии в электрических системах", версия 3.5.0.211.
- Напряжение базовое (Uб) принято, как напряжение на секции шин РУ-6кВ ПС - 6,3кВ.
- Максимальное расчетное значение отклонения напряжения от номинального напряжения менее значения отклонения напряжения указанного в требованиях качества электроэнергии в п.4.2.2 ГОСТ 32144-2013 ±10%.
Дополнительные мер для нормализации напряжения не требуется.
- Принятые класс напряжения распределительной сети, сечение проводов линий электропередачи обеспечивают передачу электроэнергии от источника к потребителям с минимальной потерей напряжения.
- Принятые в проекте сечения проводов ВЛ выбраны согласно «Правилам устройств электроустановок (ПУЭ)», проверены по допустимой токовой нагрузке и допустимому отклонению напряжения в нормальном и послеаварийном режимах.

2021/354/ДС-РД-ИЛО.10S3.1.GCH.E.L					
Строительство и обустройство скважин Бугровского месторождения					
Изм.	Кол. уч.	Лист	Изд.	Подпись	Дата
Разраб.		Старцев		<i>Star</i>	08.22
Проб.		Цуран		<i>Cyran</i>	08.22
Гл. спец.		Цуран		<i>Cyran</i>	08.22
Нач. отд.		Епейкин		<i>Epeykin</i>	08.22
Н. контр.		Цуран		<i>Cyran</i>	08.22
Внешнее электроснабжение				Стадия	Лист
				ПД	1
Схема электроснабжения. Расчёт параметров ВЛ-6кВ				НПЦ "Нефтегазовый инжиниринг"	

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



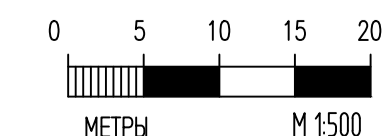
Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
	Проектируемые:	
1	Устье строящейся скважины	
2	Площадка водозаборной скважины	

Экспликация оборудования и площадок

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
	Зона размещения подвижного технологического оборудования	
11	Основание буровое	
12	Мобильная буровая система	
13	Приемный мост	
14	Коммуникации	
15	Кран-балка	
	Зона размещения стационарного технологического оборудования	
3	Площадка циркуляционной системы	
4	Площадка для складирования оборудования, металлолома	
5	Энергоблок с АД-200 (2 шт)	
6	Стеллажи для труб	
7	Площадка электроотельной и оборудования	
7.1	Емкость для тех. воды V=25м3 для электроотельной	
7.2	Площадка под инструмент	
8	Шлангоприемник V=4 м3 (6 шт)	
9	Емкость для запаса технической воды V=50 м3	
10	Блок глушения и дросселирования	
11	Площадка бытовых и административных помещений:	
11.1	Вагон-дом для проживания - 5 шт.	
11.2	Вагон-столовая	
11.3	Вагон для отдыха	
11.4	Вагон для ИТР	
11.5	Вагон-сушилка	
11.6	Вагон-баня	
11.7	Уборная	
11.8	Канализационная емкость	
11.9	Контейнеры для бытовых отходов	
12	Место для крепления якоря оттяжки буровой установки	
13	Гидростанция ПВО	
14	Дизель-генераторная станция Caterpillar	
15	Площадка для складирования бурового оборудования и химреагентов	
16	Партия ГТИ	
17	Линия глушения	
18	Линия дросселирования	
19	Вагон супервайзеров - 2 шт	
20	Площадка насосно-приводного блока	
21	Место размещения щитов пожарных (ЩП-В)	
22	Площадка склада ГСМ с емкостью V=50 м3	
23	Стойка спец. агрегатов и транспорта	
24	Площадка для размещения пожарной техники	
25	ПВО - емкость V=40 м3	
26	Емкость для пожаротушения V=63 м3-2 шт.	
27	Котлован для сбора дождевых и талых вод	
28	Место для складирования растительного грунта	
29	Емкость для сбора производственно-либневых стоков V=10 м3	
30	Площадка трансформаторной подстанции КТП-6(10)/0,4 кВ	

— проектируемая ВЛ-6 кВ
x демонтаж ВЛ-6 кВ



Создано:
 Взял шиф. №:
 План и дата:
 Инв. № подл.:

2021/354/ДС-РД-ИЛО.ЮС3.1.GCH.EL				
Строительство и обустройство скважин Бурозского месторождения				
Изм.	Жел. уч.	Лист	Издк.	Подпись
Разраб.	Старцев	1122		
Проб.	Щуран	1122		
Гл. спец.	Щуран	1122		
Нач. отд.	Ележкин	1122		
Н. контр.	Щуран	1122		
Внешнее электроснабжение			Страница	Лист
План ВЛ-6кВ			ПД	2
НПЦ "Нефтегазовый инжиниринг"				