



ГИПРОВОСТОКНЕФТЬ
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

Заказчик – ООО «Газпромнефть-Заполярье»

**Обустройство Игнялинского НГКМ.
Куст скважин №8И**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

**Часть 5. Сведения об инженерном оборудовании, о
сетях и системах инженерно-технического
обеспечения**

Книга 1. Система электроснабжения. Текстовая часть

ИГНФ1-КП8-П-ИЛО.05.01

Том 4.5.1

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	10547.25		04.12.25



ГИПРОВОСТОКНЕФТЬ

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

Заказчик – ООО «Газпромнефть-Заполярье»

**Обустройство Игнялинского НГКМ.
Куст скважин №8И**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

**Часть 5. Сведения об инженерном оборудовании, о
сетях и системах инженерно-технического
обеспечения**

Книга 1. Система электроснабжения. Текстовая часть

ИГНФ1-КП8-П-ИЛО.05.01

Том 4.5.1

Главный инженер


Н.П. Попов

Главный инженер проекта

Н.В. Володина

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Обозначение	Наименование	Примечание
ИГНФ1-КП8-П-ИЛО.05.01-С-001	Содержание тома 4.5.1	Изм. 1(Зам.)
ИГНФ1-КП8-П-СП.00.00-СП-001	Состав проектной документации	
ИГНФ1-КП8-П-ИЛО.05.01-ТЧ-001	Книга 1. Система электроснабжения. Текстовая часть	Изм. 1(Зам.)

Взам. инв. №										
	Подпись и дата									
Изм.		Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ИГНФ1-КП8-П-ИЛО.05.01-С-001			
	1							-	Зам.	10547.25
Инв. № подл.	Разраб.		Семина			04.12.25	Содержание тома 4.5.1	Стадия	Лист	Листов
	Н.контр.		Володина			04.12.25		П		1
								 ГИПРОВОСТОКНЕФТЬ		

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Начальник ЭТО

Е.В. Семин

Нормоконтролер

Н.В. Володина

СОДЕРЖАНИЕ

1 СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ	1-1
1.1 ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	1-1
1.2 ХАРАКТЕРИСТИКА ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С ТЕХНИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ НА ПОДКЛЮЧЕНИЕ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА К СЕТЯМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ	1-1
1.3 ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТОЙ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ, ВЫБОРА КОНСТРУКТИВНЫХ И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ, В ЧАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ ЗДАНИЙ, СТРОЕНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ТРЕБОВАНИЯМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯМ ОСНАЩЕННОСТИ ИХ ПРИБОРАМИ УЧЕТА ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ.....	1-1
1.4 СВЕДЕНИЯ О КОЛИЧЕСТВЕ ЭЛЕКТРОПРИЕМНИКОВ, ИХ УСТАНОВЛЕННОЙ И РАСЧЕТНОЙ МОЩНОСТИ.....	1-2
1.5 ТРЕБОВАНИЯ К НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ И КАЧЕСТВУ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ	1-3
1.6 ОПИСАНИЕ РЕШЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЕЙ ЭЛЕКТРОПРИЕМНИКОВ В СООТВЕТСТВИИ С УСТАНОВЛЕННОЙ КЛАССИФИКАЦИЕЙ В РАБОЧЕМ И АВАРИЙНОМ РЕЖИМАХ	1-4
1.7 ОПИСАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПО КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ, РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЕ, УПРАВЛЕНИЮ, АВТОМАТИЗАЦИИ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ	1-6
1.8 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОБЛЮДЕНИЯ УСТАНОВЛЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ К УСТРОЙСТВАМ, ТЕХНОЛОГИЯМ И МАТЕРИАЛАМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫМ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ ИСКЛЮЧИТЬ НЕРАЦИОНАЛЬНЫЙ РАСХОД ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ, И ПО УЧЕТУ РАСХОДА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ, ЕСЛИ ТАКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРЕДУСМОТРЕНЫ В ЗАДАНИИ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ	1-6
1.9 ОПИСАНИЕ МЕСТ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПРИБОРОВ УЧЕТА ИСПОЛЪЗУЕМОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И УСТРОЙСТВ СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ОТ ТАКИХ ПРИБОРОВ	1-7
1.10 СВЕДЕНИЯ О МОЩНОСТИ СЕТЕВЫХ И ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ОБЪЕКТОВ.....	1-7
1.11 РЕШЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ МАСЛЯНОГО И РЕМОНТНОГО ХОЗЯЙСТВА	1-8
1.12 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЗЕМЛЕНИЮ И МОЛНИЕЗАЩИТЕ.....	1-8
1.12.1 Заземление	1-8
1.12.2 Молниезащита	1-10
1.13 СВЕДЕНИЯ О ТИПЕ, КЛАССЕ ПРОВОДОВ И ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ АРМАТУРЫ, КОТОРЫЕ ПОДЛЕЖАТ ПРИМЕНЕНИЮ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.....	1-11
1.14 ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ РАБОЧЕГО И АВАРИЙНОГО ОСВЕЩЕНИЯ	1-14
1.15 ОПИСАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ И РЕЗЕРВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ	1-15
1.16 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО РЕЗЕРВИРОВАНИЮ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ	1-15
2 ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ	2-1
2.1 ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	2-1
2.2 СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ СТРОИТЕЛЬСТВА	2-1
2.3 СВЕДЕНИЯ О КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ.....	2-1
2.4 ОХРАННАЯ ЗОНА ВЛ	2-2
2.5 ВЛ-10 кВ к КУСТУ СКВАЖИН №8И.....	2-3
ПРИЛОЖЕНИЕ А Перечень законодательных актов РФ и нормативных документов	А-1
ПРИЛОЖЕНИЕ Б ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ.....	Б-1
ПРИЛОЖЕНИЕ В ВЕДОМОСТЬ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПО МАРКЕ ЭМ	В-1
ПРИЛОЖЕНИЕ Г ВЕДОМОСТЬ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПО МАРКЕ ВЛ.....	Г-1

1 Силовое электрооборудование

1.1 Основания для проектирования

Настоящий раздел разработан на основании следующих документов:

- задания на проектирование по объекту: «Обустройство Игнялинского НГКМ. Куст скважин №8И»;
 - решений технологической части данного проекта.
- Проектные технические решения данного раздела приняты в соответствии с требованиями:
- правил устройства электроустановок ПУЭ (шестое издание 1985 г. с изменениями 1999 г. и седьмое издание 1999...2003 г.г.);
 - действующих нормативных документов (технологические нормы, государственные стандарты, инструкции и руководящие указания), при условии, что эти действующие нормативные материалы ужесточают или добавляют отдельные требования ПУЭ, типовой документации ПАО Газпромнефть (Приложение А).
 - Технических условий на проектирование системы электроснабжения по объекту «Обустройство Игнялинского НГКМ. Куст скважин №8И»; (Приложение Б);

1.2 Характеристика источников электроснабжения в соответствии с техническими условиями на подключение объекта капитального строительства к сетям электроснабжения общего пользования

Для электроснабжения потребителей куста №8И в данном проекте предусматриваются ВЛ-10 кВ.

ВЛ-10 кВ выполняются ответвлениями от ВЛ-10 кВ – ВЛ-10 кВ №1 от УПН до КП27 и ВЛ-10 кВ №2 от УПН до КП27 (шифр ИНГФ1-ОКП.ВЛ.АД)

Технические условия на электроснабжение представлены в Приложении Б.

1.3 Обоснование принятой схемы электроснабжения, выбора конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системе электроснабжения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов

Для обеспечения проектируемых электроприемников электрической энергией и их бесперебойной работы предусматривается надежная и экономичная система электроснабжения.

Основные электропотребители куста скважин №8И относятся к I и II категориям по надежности электроснабжения.

Для обеспечения электроэнергией электроприемников куста скважин №8И на напряжение 0,4/0,23кВ на кусте предусматривается комплектная двухтрансформаторная подстанция КТП-1000/10/0,4 кВ с масляными трансформаторами, с устройством автоматического включения резерва (АВР) на стороне 0,4 кВ и секционированием на стороне 10 кВ.

Электроснабжение КТП на кусте скважин №8И предусматривается по двум воздушным линиям напряжением 10 кВ (Линии электропередачи, раздел 2).

Комплектные трансформаторные подстанции предусматриваются в качестве «основного» и «резервного» источника электроснабжения.

Комплектные трансформаторные подстанции поставляются в виде утепленного модуля полной заводской готовности.

В состав поставки КТП входят:

- блок-контейнер;
- масляные трансформаторы;
- приемные порталы с изоляторами и ОПН;
- УВН;
- фильтры сетевые активные (ФСА);
- распределительное устройство низкого напряжения;
- шкаф учета электрической энергии;
- ПЭСФЗ;
- щит собственных нужд;
- система отопления, вентиляции, освещение, автоматическая пожарная сигнализация.

Масляные трансформаторы приняты энергоэффективными со сниженными потерями холостого хода и короткого замыкания.

Конструктивное и материальное исполнение 2КТП соответствует типовым техническим требованиям на изготовление и поставку оборудования ТТТ-01.08-03 «Комплектная трансформаторная подстанция 6(10)/0,4кВ для кустовых площадок», ТТР-01.08-01 «Типовая схема и технические решения к трансформаторной подстанции 6(10)/0,4кВ для кустовых площадок» ПАО «Газпромнефть».

В КТП организована передача сигналов контроля доступа в помещения трансформаторного отсека, отсека РУНН и отсека АСУ (устанавливаются магнитоконтактные датчики на вскрытие), наличия напряжения на шинах 0,4 кВ РУНН, данных технического учета в кустовую телемеханику и в АСТУЭ-0,4кВ (том 3.3).

Шкаф учета электрической энергии в КТП конструктивно выполняется отдельным шкафом.

Принципиальная схема электроснабжения электроприемников приведена на чертеже ИГНФ1-КП8-П-ИЛО.05.03-ГЧ-001.

1.4 Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности

Основными электроприемниками кустов являются:

- электродвигатели запорной арматуры, клапанов и систем вентиляции;
- электродвигатели погружных насосов (ЭЦН) скважин;
- оборудование АСУТП, АСУ ЭС и связи;
- электроотопление и электроосвещение блок-боксов;
- электрообогрев технологических трубопроводов и аппаратов;
- термочехлы приборов КиП;
- прожекторное освещение;
- электроприемники собственных нужд блочно-модульных зданий.

Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности приведены в расчете электрических нагрузок, выполненном в соответствии с «Указаниями по

расчету электрических нагрузок» РТМ 36.18.32.4-92 на основании данных технологической, сантехнической и других частей проекта (ИГНФ1-КП8-П-ИЛО.05.03-РР-001).

1.5 Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии

По степени надежности электроснабжения в соответствии с ГОСТ Р 58367-2019, М-01.08.01-01, ПУЭ (седьмое издание, 1999-2003 г.) проектируемые потребители электроэнергии куста скважин №8И относятся к следующим категориям:

– электроприемники особой группы I-ой категории – шкафы оборудования АСУТП;

– электроприемники I-ой категории – электроприемники систем противопожарной защиты, электроприводная арматура, шкафы оборудования АСУ ТП, КИПиА, связи, аварийное освещение, видеокамеры;

– электроприемники II-ой категории – ЭЦН эксплуатационных скважин, скважинные установки дозирования реагентов, технологический и аппаратурный блок измерительной установки, блок дозирования реагента, блок напорной гребенки, прожекторное освещение.

Категория электроприемников системы вентиляции, кондиционирования и отопления принимается аналогично категории надежности для основных электроприемников технологического и (или) инженерного оборудования обслуживаемого здания, помещения, сооружения.

В соответствии с требованиями ПУЭ, 7 издание, электроприемники первой категории в нормальных режимах должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания, и перерыв их электроснабжения при нарушении электроснабжения от одного из источников питания может быть допущен лишь на время автоматического восстановления питания.

Электроприемники второй категории рекомендуется обеспечивать электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания.

Для электроприемников второй категории при нарушении электроснабжения от одного из источников питания допустимы перерывы электроснабжения на время, необходимое для включения резервного питания действиями дежурного персонала или выездной оперативной бригады.

Соответствующая надежность электроснабжения проектируемых электроприемников обеспечивается примененной схемой электроснабжения.

Надежность электроснабжения тесно связана с качеством электроэнергии. Качественные показатели электроэнергии должны отвечать требованиям ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

В проекте предусмотрено применение высокотехнологичного оборудования (измерительных трансформаторов тока и напряжения, соответствующих параметрам режима электрической сети и т. д.), которое не создает недопустимых электромагнитных помех или используют современные фильтровые устройства. Защита проектируемого оборудования будет выполняться с применением быстродействующей микропроцессорной техники, ограничителей перенапряжения, индивидуальных устройств гарантированного питания.

Для улучшения качества электроэнергии в проекте предусматриваются меры по уменьшению токов третьей гармоники, источниками которых являются однофазное оборудование с нелинейными характеристиками (сечение нулевых рабочих проводников принимается равным сечению фазных проводников, применение трехфазных приборов).

1.6 Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах

Для обеспечения электроэнергией электроприемников куста скважин №8И на напряжение 0,4/0,23кВ на кусте предусматривается комплектная двухтрансформаторная подстанция КТП-1000/10/0,4 кВ с масляными трансформаторами (на каждом кусте одна КТП), с устройством автоматического включения резерва (АВР) на стороне 0,4 кВ и секционированием на стороне 10 кВ.

Электроснабжение КТП на кусте скважин № 8И предусматривается по двум воздушным линиям напряжением 10 кВ.

КТП предусматриваются в качестве «основного» и «резервного» источника электроснабжения.

Трансформаторная подстанция предусматривается с воздушным вводом.

Для распределения электроэнергии в КТП предусматриваются распределительные устройства низкого напряжения (РУНН-0,4 кВ) и щиты НКУ-0,4кВ. Скважинные насосы подключены к разным секциям РУНН-0,4кВ для равномерной загрузки секций КТП.

Схема принципиальная КТП представлена на чертеже - ИГНФ1-КП8-П-ИЛО.05.03-ГЧ-001.

Здание КТП поставляется на площадку строительства в состоянии полной заводской готовности, комплектуемая всеми системами жизнеобеспечения, вводными устройствами, пускозащитной аппаратурой, осветительной и кабельной продукцией.

Для обеспечения особой группы I-ой категории применяются источники бесперебойного питания (ИБП) входящие в комплект поставки оборудования АСУТП.

Основные технологические сооружения площадки куста скважин №8И относятся к взрывоопасным установкам, электрооборудование для которых выбирается в соответствии с требованиями ПУЭ, глава 7.3, «Электроустановки во взрывоопасных зонах» и федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности».

Классификация взрывоопасных зон по ПУЭ, федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» и Федеральному закону N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», согласно с которыми производится выбор электрооборудования, приведена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Классификация зданий и сооружений по взрывоопасности

Наименование объекта	Класс взрывоопасных зон по ПУЭ	Категория и группа взрывоопасных смесей по ПУЭ	Класс взрывоопасных зон по 123-ФЗ	Характеристика и наличие обращающегося в производстве вещества
Приустьевая площадка кустов нефтяных скважин	В-1г	ПА-Т3	1,2	Газ легкий, ЛВЖ
Площадка подземной дренажной емкости	В-1г	ПА-Т3	0,1,2	Газ легкий, ЛВЖ
Блок дозирования реагента (БДР)	В-1а (блок бокс)	ПА-Т2	0,1,2	ЛВЖ
Технологический блок измерительной установки	В-1а (блок бокс)	ПА-Т3	1,2	Газ легкий, ЛВЖ
Площадка узла запуска СОД и отключающей арматуры	В-1г	ПА-Т3	1,2	Газ легкий, ЛВЖ
Скважинная установка дозирования реагента (СУДР)	В-1г	ПА-Т2	1,2	ЛВЖ

Для обеспечения безопасности работы во взрывоопасных зонах предусматривается электрооборудование, соответствующее по исполнению классу взрывоопасной зоны, группе и категории взрывоопасной смеси согласно ПУЭ и федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» с обеспечением исполнения по взрывозащите не менее, чем «повышенная надежность против взрыва».

Отопление помещений блочного оборудования предусмотрено электрическое с автоматическим и ручным управлением.

Низковольтные распределительные устройства проектируются из модульных конструкций с необходимым набором пусковой и защитной аппаратуры. На распределительных щитах предусматривается 20% резерв.

Электроснабжение систем противопожарной защиты (СПЗ) выполнено от панелей ПЭСПЗ, имеющих отличительную окраску (красную), которые питаются с верхних зажимов автоматического выключателя РУНН (КТП) и ВРУ (блок аппаратный). В качестве резервных источников питания для электроприемников СПЗ предусмотрены РИП с аккумуляторными батареями, рассчитанными на питание указанных электроприемников в дежурном режиме в течении 24 часов плюс 1 час работы системы пожарной автоматики в тревожном режиме (марка ПС).

Питание электродвигателей погружных насосов ЭЦН на кустах нефтяных скважин предусмотрено от РУНН-0,4кВ через повышающие трансформаторы типа ТМПН и станции управления.

Погружные насосы механизированной добычи нефти поставляются в комплекте с электродвигателями, соответственно типа ПЭД, станциями управления (СУ) с частотным

регулируемыми трансформаторами и специализированным кабелем от СУ до электродвигателя.

Станции управления предназначены для регулирования частоты вращения, оптимизации работы и защиты электродвигателей.

Специализированные трансформаторы ТМПН предназначены для преобразования электроэнергии напряжением 400 В в рабочее напряжение погружных электродвигателей.

Подавление высших гармонических составляющих (ВГС) выходного напряжения станций управления предусматривается фильтрами сетевыми активными (ФСА).

Все электрооборудование, установленное на опасных участках, сертифицировано для его использования в зонах класса В-1а, В-1г (зона 2) по ГОСТ 31610.0-2019, степень защиты не менее IP65.

Степень защиты IP, климатическое исполнение и категория размещения электрооборудования выбраны в соответствии с условиями окружающей среды.

Электрооборудование, установленное на открытом воздухе, имеет степень защиты не менее IP54, климатическое исполнение и категория размещения ХЛ1.

Электрооборудование, установленное внутри помещений, имеет климатическое исполнение и категорию размещения не менее УХЛ4, степень защиты не менее IP20 (для не взрывозащищенного электрооборудования).

Система защиты обеспечивает безопасность персонала и сводит до минимума воздействия на оборудование в результате выхода из строя, поломки или неправильной работы электрооборудования.

Защита электроприемников 0,4 кВ выполняется автоматическими выключателями, обеспечивающими следующие основные виды защит:

- защита от перегрузок;
- защита от короткого замыкания.

Местное управление электрозадвижками запроектировано с местного блока управления, а также с помощью средств АСУТП.

В групповых линиях, питающих штепсельные розетки и греющие кабели для технологических трубопроводов, предусматриваются устройства защитного отключения (УЗО) с номинальным током срабатывания не более 30 мА в соответствии с требованиями ПУЭ.

1.7 Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения

Ввиду малого значения реактивной мощности на кустовой площадке №8И компенсация реактивной мощности не предусматривается.

1.8 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системе электроснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход электрической энергии, и по учету расхода электрической энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование

Проектом предусматривается ряд мероприятий по экономии электроэнергии:

- в целях минимизации потерь при передаче электроэнергии до потребителя, КТП максимально приближена к центрам электрических нагрузок. Длины проводников от питающих пунктов до электроприемников приняты по возможности минимальными;

- автоматическое отключение электрообогрева помещений при достижении нормируемой температуры;
- применение современных приборов учета и контроля электропотребления на КТП позволяет с большой точностью выявить случаи возможного перерасхода электроэнергии и своевременно устранить их причины;
- в распределительных и питающих электрических сетях используются медные проводники. Выбранные сечения проводников обеспечивают потери напряжения до электроприемников и другие качественные показатели электроэнергии, требуемые ГОСТ 32144-2013;
- установка экономичного и энергоэффективного электрооборудования, соответствующего требованиям государственных стандартов:
 - а) станций управления для погружных насосов систем сбора нефти с регулированием частоты вращения, позволяющие осуществлять сбор информации через систему телемеханики и автоматизировать процесс добычи, и встроенными выходными фильтрами, предназначенным для подавления высших гармонических составляющих (ВГС) выходного напряжения станции управления;
 - б) масляные трансформаторы приняты энергоэффективные со сниженными потерями холостого хода и короткого замыкания.
- применение светильников со светодиодами для систем искусственного освещения внутри помещений;
- автоматическое включение и отключение наружного освещения в зависимости от естественной освещенности с помощью фотореле, что исключает затраты на электроэнергию в светлое время суток.

1.9 Описание мест расположения приборов учета используемой электрической энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов

В КТП предусматривается технический учет на вводных ячейках РУНН, на ящике для подключения бригад ПРС и КРС, на отходящих линиях на щит НКУ.

Технический учет активной электроэнергии осуществляется счетчиками типа СЭТ 4-ТМ, либо аналогами.

- Расположение приборов учета показано на схемах КТП ИГНФ1-КП8-П-ИЛО.05.03-ГЧ-002 и ИГНФ1-КП8-П-ИЛО.05.03-ГЧ-003.

1.10 Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов

Мощность трансформатора КТП выбрана на основании итоговых данных расчета электрических нагрузок ИГНФ1-КП8-П-ИЛО.05.03-РР-001.

Основные показатели и данные по установленным и расчетным мощностям и выбору количества и мощности трансформаторных подстанций приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Основные показатели по установленным и расчетным мощностям.

Наименование показателей	Куст скважин №8И
Напряжение сети:	
-первичное, В	10000
-вторичное, В	230/400

Наименование показателей	Куст скважин №8И
Количество трансформаторных подстанций (КТП), шт.	1
Установленная мощность:	
-трансформаторов, кВА	2x1000
-ФСА	-
Установленная мощность:	
- электроприемников 10000 В, кВт	-
- электроприемников 400/230 В, кВт	1178,72
Расчетные максимальные нагрузки на 400 В:	
активная, кВт	859,72
реактивная, квар	295,23
полная, кВА	909
Коэффициент мощности $\cos \varphi$	0,95

1.11 Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства

В соответствии с принятыми основными техническими решениями для комплектации трансформаторной подстанции принят масляный трансформатор.

Сброс трансформаторного масла выполняется в маслоприемник, расположенный в основании блоков трансформаторов, рассчитанный на прием 100% масла установленного трансформатора. Маслоприемник комплектуется устройством для слива масла, расположенным в удобном для обслуживания месте на границе площадки обслуживания.

В связи с малым количеством трансформаторов ремонтная база непосредственно на площадках не предусматривается. Ремонт трансформаторов будет производиться на центральных ремонтных базах (на предприятиях, согласованных Заказчиком). Для мелкого ремонта привлекается эксплуатационный персонал.

1.12 Перечень мероприятий по заземлению и молниезащите

1.12.1 Заземление

Основной мерой обеспечения электробезопасности для электроустановок напряжением до 1 кВ являются сети с глухозаземленной нейтралью и системой заземления типа TN-S.

Для электроустановок напряжением выше 1 кВ принята изолированная нейтраль.

На вводах в здания и сооружения выполняется повторное заземление РЕ проводника. Нейтраль трансформатора присоединяется к защитному заземлению с сопротивлением не более 4 Ом.

Для защиты от поражения электрическим током принято защитное заземление, защитное автоматическое отключение питания и система уравнивания потенциалов в электроустановках до 1 кВ.

Система уравнивания потенциалов соединяет между собой:

- нулевой защитный РЕ проводник питающей сети в системе TN;
- заземляющий проводник, присоединенный к заземлителю повторного заземления на вводе в здание;
- металлические трубы коммуникаций, входящих в здание;
- металлические части каркаса зданий и сооружений;
- металлические части централизованных систем вентиляции и кондиционирования;
- броню кабеля;
- заземляющее устройство защиты от статического электричества;
- заземляющее устройство системы молниезащиты второй и третьей категорий.

Для соединения с основной системой уравнивания потенциалов все указанные части должны быть присоединены к главной заземляющей шине при помощи проводников системы уравнивания потенциалов.

Для защитных мер электробезопасности, молниезащиты и защиты от статического электричества предусмотрен внешний контур заземления.

Наружное заземляющее устройство для КТП, площадки станций управления и блока аппаратного (БКУ) предусматривается из горизонтальных и вертикальных заземлителей. Горизонтальные заземлители выполнены из оцинкованной стали 5х40 мм, уложенными на глубину не менее 0,5 м от поверхности земли на расстоянии не далее 1 м от фундамента и присоединенными к вертикальным заземлителям. Вертикальные заземлители выполнены из оцинкованной круглой стали диаметром 18 мм и ввернуты в грунт на глубину не менее 0,5 м от верхнего конца электрода до поверхности земли.

В случае недостаточности искусственных и естественных заземлителей применяются активные необслуживаемые соляные заземлители.

Наружное заземляющее устройство блок-боксов на кусте скважин предусматривается горизонтальными заземлителями, выполненными из оцинкованной стали 5х40 мм.

Металлоконструкции кабельных эстакад и свайные основания фундаментов блоков являются естественным заземлителем и соединяются с контурами заземлений.

Обсадные колонны скважин присоединяются к заземляющим устройствам через кабельную эстакаду.

Для заземления автоцистерн проектом предусмотрены устройства заземления типа УЗА 2МК04 (либо аналог) с электропитанием от НКУ-0,4 кВ.

Для сведения к минимуму вредных электромагнитных наводок на чувствительное к ним оборудование подлежат заземлению все имеющиеся токопроводные материалы, а именно конструкционная сталь блоков, арматурные стержни, кабельные стойки, трубные эстакады и трубопроводы, приборные стойки и т.д.

В помещениях КТП и БКУ, где размещены шкафы автоматики, предусматривается отдельная шина функционального заземления, соединенная отдельным проводником с ГЗШ здания. Не допускается подключения к данной шине никаких устройств, кроме оборудования АСУ.

В групповых линиях, питающих штепсельные розетки и греющие кабели для технологических трубопроводов, предусматриваются устройства защитного отключения (УЗО) с номинальным током срабатывания не более 30 мА в соответствии с требованиями ПУЭ.

Однолинейная схема заземления электротехнического оборудования представлена на чертеже ИГНФ1-КП8-П-ИЛО.05.03-ГЧ-006.

1.12.2 Молниезащита

В соответствии с СО-153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» вышеперечисленные сооружения (исключение прожекторная мачта) относятся к специальным объектам, для которых минимально допустимый уровень надежности защиты от прямых ударов молнии устанавливается в пределах 0,95.

По устройству молниезащиты здания и сооружения согласно РД 34.21.122-87 относятся:

- ко II категории - помещения с зонами классов В-Ia (2), а также наружные взрывоопасные установки с зоной класса В-1г (2);
- к III категории - прожекторные мачты, здания и сооружения, в которых отсутствуют помещения с зонами взрывоопасных классов.

Здания и сооружения, отнесенные по устройству молниезащиты ко II категории, защищаются от прямых ударов молнии, вторичных ее проявлений и заноса высокого потенциала через наземные (надземные) и подземные металлические коммуникации.

Наружные установки, отнесенные по устройству молниезащиты ко II категории, защищаются от прямых ударов и вторичных проявлений молнии.

Здания и сооружения, отнесенные по устройству молниезащиты к III категории, защищаются от прямых ударов молнии и заноса высокого потенциала через металлические коммуникации.

Для защиты зданий и сооружений от прямых ударов молнии используются прожекторные мачты с молниеприемниками, а также естественные молниеприемники – металлические кровли защищаемых объектов, металлические конструкции крыш, технологические металлические трубы, с соблюдением требований п. 3.2.1.2 СО 153.34.21.122-2003.

Металлические кровли проектируемых объектов, используемые в качестве естественных молниеприемников, соответствуют следующим требованиям:

- обеспечена электрическая непрерывность между разными частями кровли;
- толщина металла кровли составляет не менее 4 мм, если ее необходимо предохранить от повреждения или прожога;
- толщина металла кровли составляет не менее 0,5 мм, если ее необязательно защищать от повреждений и нет опасности воспламенения находящихся под кровлей горючих материалов;
- кровля не имеет изоляционного покрытия.

В случае, если данные требования не выполняются, предусматривается молниеприемная сетка в соответствии с требованиями п. 2.11 РД 34.21.122-87:

- молниеприемная сетка выполнена из стальной проволоки диаметром не менее 6 мм и уложена на кровлю сверху;
- шаг ячеек сетки не более 6х6 м;
- узлы сетки соединены сваркой;
- выступающие над крышей металлические элементы (трубы, вентиляционные устройства) присоединены к молниеприемной сетке.

Прожекторные мачты, металлическая кровля, молниеприемная сетка должны быть связаны с заземлителями молниезащиты токоотводами.

Для защиты зданий, сооружений и наружных площадок от вторичных проявлений молнии необходимо металлические корпуса всего оборудования и аппаратов присоединить к заземляющему устройству электроустановок.

Защита от прямых ударов молнии дыхательных, газоотводных труб и пространства над ними, предусматривается молниеотводами, расположенными на прожекторных мачтах.

Для защиты от заноса высоких потенциалов металлические коммуникации (надземные и подземные) при вводе в здание или сооружение присоединяются к заземляющему устройству электроустановок или защиты от прямых ударов молнии.

Защита от статического электричества обеспечивается за счет надежного соединения автономных установок, передвижного оборудования, стальных конструкций, лестниц, трубопроводов с главной сетью заземления и представляют собой непрерывную электрическую цепь.

Технологические трубопроводы и аппараты представляют на всем протяжении непрерывную электрическую цепь, что достигается затяжкой болтов фланцев. В соответствии с РД 39-22-113-78 фланцевые соединения трубопроводов и аппаратов не требуют дополнительных мер по созданию непрерывной электрической цепи. Устройство металлических перемычек на запорной арматуре не предусматривается.

Во фланцевых соединениях трубопроводов (с помощью болтовых соединений) обеспечены переходные сопротивления не более 0,03 Ом на каждый контакт согласно п. 2.7 РД34.21.122-87. При невозможности обеспечения контакта с указанным переходным сопротивлением с помощью болтовых соединений предусматриваются стальные перемычки, в соответствии с требованиями п. 2.7, подпункт «б», РД34.21.122-87.

План молниезащиты приведен на чертеже - ИГНФ1-КП8-П-ИЛО.05.03-ГЧ-010.

1.13 Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве объекта капитального строительства

Наружные электрические сети выполняются кабелями с медными жилами (силовыми и контрольными), с ПВХ изоляцией, бронированными стальными оцинкованными лентами, в оболочке на основе композиции, не распространяющей горение, не содержащей галогенов, на номинальное напряжение 1 кВ, для температуры окружающего воздуха от минус 60 до плюс 40 °С, климатическое исполнение ХЛ1, для прокладки без дополнительного подогрева до минус 30°С.

Кабельная продукция выше 1 кВ выполняются кабелями с изоляцией из этиленпропиленовой резины отечественного производства.

Кабели для наружной прокладки выше 1 кВ с изоляцией из этиленпропиленовой резины должны соответствовать типовым техническим требованиям Заказчика ТТТ-01.08-40 на изготовление и поставку «Силовой кабельно-проводниковой продукции с изоляцией из этиленпропиленовой резины на номинальное напряжение 0,66, 1, 6, 10 и 35 кВ»

Для прокладки внутри помещений с невзрывоопасной зоной используются кабели с медными жилами с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридных композиций пониженной пожароопасности с низким дымо- и газовыделением, не распространяющие горения по категории А типа ВВГнг(А)-LS соответствующие требованиям ГОСТ 31996-2012.

Прокладка внутри помещений со взрывоопасными зонами В-1а выполняется кабелями марок ВВШвнг(А)-LS, ВВГнг(А)-LS открыто в стальных коробах, стальных перфорированных лотках и в стальных водогазопроводных трубах.

Сеть аварийного эвакуационного освещения и кабельные линии систем противопожарной защиты спроектированы кабелями с медными жилами, огнестойкими, не распространяющими горение с пониженным дымо- и газовыделением (с маркировкой «нг(А)-FRHF»).

Электропроводки внутри блок-бокса зданий выполняются заводом изготовителем.

Вводы в блоки выполнены через унифицированные кабельные вводы. В местах прохождения кабелей через строительные конструкции с нормируемым пределом

огнестойкости предел огнестойкости кабельных проходок не ниже предела огнестойкости данных конструкций.

Кабели инженерных сетей прокладываются по непроходным кабельным эстакадам и эстакадам совмещенным с технологическими трубопроводами (при условии выполнения противопожарных мероприятий в соответствии с требованиями п. 7.3.121 ПУЭ), а также п. 6.5.59 СП4.13130.2013), по площадкам – открыто в кабельных коробах и в стальных водогазопроводных трубах. Пересечение кабельных эстакад с эстакадами трубопроводов с горючими газами и ЛВЖ выполняется в соответствии с требованиями п. 7.3.123 ПУЭ и п. 6.5.59 СП4.13130.2013. Прокладка кабельных линий по эстакадам предусматривается в соответствии с требованиями п. 2.3.120 ПУЭ. Высота кабельной эстакады от нижнего ряда кабелей до поверхности земли не менее 2,5 м, при пересечении с дорогами - не менее 5,5 м. При пересечении кабельных эстакад с технологическими трубопроводами все кабели прокладываются в стальных водогазопроводных трубах или в глухих лотках с крышками на расстоянии не менее 500 мм от трубопроводов.

Кабели по кабельным эстакадам, а также под зданиями КТП, БКУ и под площадкой станций управления, прокладываются на кабельных конструкциях – стойки, полки, лестничные лотки без крышек горячего цинкования, климатического исполнения ХЛ1. Шаг опор на прямых участках – 2м., на поворотах и перепадах высот – 1м.

Подходы к прожекторным мачтам выполнены кабелем, прокладываемым не менее 10 м в траншее, выполненной в насыпных грунтах отсыпки площадок. Кабель от спуска с кабельной эстакады до мачты и по мачте прокладывается в трубе.

Конструкция проектируемой кабельной эстакады предусматривается строительной частью проекта.

Кабельные эстакады проектируются без защиты от воздействия солнечного излучения в соответствии с п. 2.3.19 ПУЭ, шестое издание.

План наружных электрических сетей на площадках кустов нефтяных скважин представлен на чертеже - ИГНФ1-КП8-П-ИЛО.05.03-ГЧ-009.

Кабели внутри проектируемых зданий прокладываются по кабельным конструкциям с применением кабельных стоек, полок и лотков, а также в кабель-каналах по стенам. Прокладка взаимно резервирующих кабелей выполняется в разных отсеках коробов и лотков, имеющие сплошные продольные перегородки с пределом огнестойкости не менее 0,25 часа из негорючего материала в соответствии с требованиями ПУЭ (п. 2.1.16).

Сечения кабелей до 1000 В выбираются по нагрузке и проверены по допустимой потере напряжения и по условиям срабатывания защитного аппарата при однофазном коротком замыкании в конце линии.

В соответствии с требованиями ПУЭ, седьмое издание, пункт 1.7.79, таблица 1.7.1 время защитного автоматического отключения питания в системе TN не должно превышать 0,4 с при номинальном фазном напряжении 220 В. В цепях, питающих распределительные и групповые щиты, время отключения не должно превышать 5 с.

Наружное освещение на кустах запроектировано светодиодными прожекторами климатического исполнения ХЛ1, со степенью защиты не менее IP67, устанавливаемыми на прожекторных мачтах. Прожекторные мачты разрабатываются и поставляются согласно опросным листам.

Присоединение прожекторов к сети выполняется гибким кабелем с медными жилами сечением не менее 4 мм² марки КГ-ХЛ.

Для освещения внутри помещений используются светодиодные светильники общепромышленного и взрывозащищенного исполнения.

Светильники общепромышленного исполнения со степенью защиты оболочки не менее IP20, климатического исполнения У3 и У4 устанавливаются в помещениях с нормальными условиями эксплуатации.

Светильники взрывозащищенного исполнения с видом взрывозащиты «повышенная надежность против взрыва» используются в зоне В-1а, В-1г (зона 2). Во всех зданиях

применяются энергоэффективные светодиодные светильники с минимальным выделением тепла.

Основные показатели электроосвещения в зданиях приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Основные показатели электроосвещения

Наименование помещений, сооружений	Класс зоны по взрывоопасности	Тип ламп, светильников	Освещенность общего освещения, лк	Проводка
КТП	В4	Общепромышленного исполнения	150	нг(А)-HF (рабочее освещение), нг(А)-FRHF (аварийное освещение)
Блок контроля и управления	Норм.	Общепромышленного исполнения	500	нг(А)-HF (рабочее освещение), нг(А)-FRHF (аварийное освещение)
Блок дозирования реагента (БДР)	В-1а	Повышенной надежности против взрыва (маркировка по взрывозащите не менее 1ExdeIIAT2)	50	нг(А)-HF (рабочее освещение), нг(А)-FRHF (аварийное освещение)
Блок измерительной установки	В-1а	Повышенной надежности против взрыва (маркировка по взрывозащите не менее 1ExdeIIAT3)	50	нг(А)-HF (рабочее освещение), нг(А)-FRHF (аварийное освещение)
Блок напорной гребенки	Норм.	Общепромышленного исполнения	50	нг(А)-HF (рабочее освещение), нг(А)-FRHF (аварийное освещение)
Наружное освещение:				
Проезды	Норм.	Общепромышленного исполнения	5	нг(А)-HF
Площадки обслуживания электроприводной запорной арматуры (камера запуска СОД)	Норм.	Общепромышленного исполнения	30	нг(А)-HF

1.14 Описание системы рабочего и аварийного освещения

Проектом предусматриваются внутреннее рабочее и аварийное (эвакуационное и резервное) электроосвещение во всех проектируемых помещениях и наружное освещение проездов.

Освещенность проектируемых помещений, наружных площадок приняты в соответствии с действующими нормами и правилами (СП 52.13330.2016), типы светильников и род проводки соответствуют условиям среды, назначению и характеру производимых работ. Обеспечены нормы освещенности и показатели качества освещения, удобство обслуживания осветительной установки и управления.

Оборудование, кабели и материалы по электроосвещению блок-боксов входят в комплект поставки.

Рабочее освещение напряжением 400/230 В предусматривается во всех помещениях и на территории куста газовых скважин для обеспечения нормальной работы.

Принципиальные схемы сети наружного электроосвещения показана на чертеже – ИГНФ1-КП8-П-ИЛО.05.03-ГЧ-011.

Категория электроснабжения электроосвещения производственных зданий и сооружений принимается в зависимости от категории электроприемников основного технологического и инженерного электрооборудования зданий и сооружений.

Аварийное резервное освещение напряжением 400/230 В для продолжения работ предусматривается в помещениях КТП и в блоке контроля и управления ИУ(БКУ).

Аварийное резервное освещение в нормальном режиме является частью рабочего электроосвещения и подключается отдельными линиями от разных секций щитов питания.

Освещенность от резервного освещения составляет не менее 30 % нормируемой освещенности для общего рабочего освещения.

Для аварийного освещения используются в основном те же типы светильников, что и для рабочего освещения.

Осветительные приборы аварийного освещения включаются одновременно с основными осветительными приборами рабочего освещения.

Для аварийного освещения используются в основном те же типы светильников, что и для рабочего освещения, с нанесенной буквой «А» красного цвета.

В помещении КТП и блоке аппаратурном для производства ремонтных работ предусматривается переносное освещение на напряжение 12 В, для чего устанавливаются понизительные разделительные трансформаторы 220/12 В.

Эвакуационное освещение предусматривается по путям эвакуации светильниками и световыми указателями «Выход», работающими в нормальном режиме от кабельной сети, а в аварийном режиме от собственных аккумуляторных батарей. Время работы светильников от аккумуляторных батарей должно быть достаточно для полной эвакуации людей в безопасную зону, но не менее 1 часа.

Световые указатели предусматриваются во всех зданиях с возможным пребыванием людей и должны быть постоянно включены.

В качестве светильников ремонтного и аварийного освещения при работах на территории применены взрывобезопасные светильники с аккумуляторными батареями. Эти же светильники используются для освещения шкал приборов.

Для аварийного резервного и эвакуационного освещения в зданиях и помещениях без постоянного присутствия обслуживающего персонала (БДМ) используются взрывобезопасные светильники с аккумуляторными батареями.

Освещенность в местах установки ручных пожарных извещателей, установленных у входов в блоки и здания, составляет не менее 50 Лк, и обеспечивается светильниками, установленными над входами в соответствующие здания.

Управление внутренним освещением осуществляется выключателями, устанавливаемыми по месту.

Нормируемая освещенность территорий принята в соответствии с действующими нормами и сводами правил (СП 52.13330.2016) и составляет:

- 10 лк – горизонтальная освещенность ступеней и площадок лестниц и переходных мостиков;
- 5 лк – основные проезды;

Управление прожекторным освещением предусматривается в автоматическом режиме от ящика управления освещением (от фотореле), установленного в помещении КТП и в ручном режиме (кнопкой управления на ростверке КТП).

Распределительная осветительная сеть во всех помещениях запроектирована кабелями с медными жилами, не выделяющими коррозионно-активных продуктов при горении и тлении, не распространяющими горение при групповой прокладке по категории (А) (с маркировкой «нг(А)-HF»).

Сети аварийного освещения во всех помещениях запроектированы кабелями с медными жилами, огнестойкими, не выделяющими коррозионно-активных продуктов при горении и тлении, не распространяющими горение при групповой прокладке по категории (А) (с маркировкой «нг(А)-FRHF»).

Осветительная сеть для наружного освещения зданий запроектирована кабелями с медными жилами, не выделяющими коррозионно-активных продуктов при горении и тлении, не распространяющими горение при групповой прокладке по категории (А) (с маркировкой «нг(А)-HF-ХЛ»).

1.15 Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии

Электроснабжение электроприемников 400/230 В проектируемых площадок предусматривается от комплектных двухтрансформаторных подстанций с масляными трансформаторами, полной заводской готовности.

КТП на кусте скважин № 8И предусматриваются в качестве «основного» и «резервного» источника электроснабжения.

1.16 Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии

Для резервирования электроэнергии проектом предусмотрено:

- номинальная мощность силовых трансформаторов понизительных подстанций выбрана с учетом 50% загрузки;
- распределительные устройства низкого напряжения (РУНН) и НКУ в двухтрансформаторных КТП предусмотрены двухсекционные с устройством автоматического включения резерва (АВР) между секциями;

2 Линии электропередачи

2.1 Основания для проектирования

Настоящий раздел разработан на основании следующих документов:

- Технического задания на проектирование объекта «Обустройство Игнялинского НГКМ. Куст скважин №8И» (представлено в томе 1);
- решений технологической части данного проекта.

Проектные технические решения данного раздела приняты в соответствии с требованиями:

- правил устройства электроустановок ПУЭ (седьмое издание);
- действующих нормативных документов (технологические нормы, государственные стандарты, инструкции и руководящие указания), при условии, что эти действующие нормативные материалы ужесточают или добавляют отдельные требования ПУЭ (седьмое издание) (Приложение А);
- технических условий на подключение к источникам электроснабжения по проекту «Обустройство Игнялинского НГКМ. Куст скважин №8И» (Приложение Б).

2.2 Сведения о районе строительства

В административном отношении район работ расположен в юго-восточной части Катангского района Иркутской области.

Согласно физико-географическому районированию участок изысканий расположен в таёжной области Средней Сибири.

Ближайшие населенные пункты:

- д. Верхне-Калинина, расположенная в 73 км к северо-западу от участка изысканий;
- с. Преображенка, расположенное в 78 км к северо-западу от участка изысканий.

Транспортная инфраструктура района изысканий не развита: постоянная связь с областным центром обеспечивается только авиацией. Автотранспортное сообщение возможно только в зимний период, по автозимникам. В бесснежный период года транспортное сообщение может осуществляться по рекам на маломоторной технике. Имеется густая сеть сейсмопрофилей, которые пригодны для прохождения гусеничной техники.

2.3 Сведения о климатических условиях

Климатическая характеристика района проектирования составлена по данным наблюдений на метеорологической станции Преображенка

Район проектирования находится в зоне резко континентального климата с умеренно теплым летом и суровой, относительно малоснежной зимой. Лето короткое, но относительно теплое за счет повышенной продолжительности светового дня. Суровые климатические условия района определяют повсеместное распространение многолетней мерзлоты мощностью до 80 м с наличием спорадических таликов.

На основании СП 131.13330.2025, ПУЭ (седьмое издание) и материалов инженерных изысканий, выполненных ООО «Уралгеопроект», район строительства характеризуется следующими климатическими условиями:

- | | |
|---|-----------------|
| - максимальная температура воздуха | - плюс 36 °С; |
| - минимальная температура воздуха | - минус 59 °С; |
| - среднегодовая температура воздуха | - минус 5,5 °С; |
| - средняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 | - минус 56 °С; |
| - температура воздуха при гололеде | - минус 10 °С; |
| - максимальная скорость ветра повторяемостью 1 раз в 25 лет на высоте 10 м от земли | - 29 м/с; |

- | | | |
|---|---|-----------------|
| - | нормативная толщина стенки гололеда на высоте 10 м
повторяемостью 1 раз в 25 лет | - 15 мм; |
| - | среднегодовая продолжительность гроз | более 40 ч/год. |
| - | степень загрязнения атмосферы по РД 34.51.101-90 | - III |

Таким образом, территория прохождения трасс ВЛ согласно ПУЭ (седьмое издание) относится к II району климатических условий по ветровому давлению (500 Па) и II району по толщине стенки гололеда (15 мм).

2.4 Охранная зона ВЛ

В соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и ГОСТ 12.1.051-90 при проектировании, строительстве и эксплуатации электрических сетей напряжением свыше 1000 В устанавливаются охранные зоны в целях обеспечения сохранности этих сетей, создания нормальных условий эксплуатации и предотвращения несчастных случаев.

Охранные зоны электрических сетей устанавливаются:

– вдоль воздушных линий электропередачи в виде земельного участка и воздушного пространства, ограниченных вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии от крайних проводов при не отклоненном их положении на расстоянии 10 м для ВЛ-10 кВ.

– вдоль переходов воздушных линий электропередачи через водоемы (реки, каналы, озера и другие) в виде воздушного пространства над водной поверхностью водоемов, ограниченного плоскостями, отстоящими по обе стороны от крайних проводов при неотклоненном их положении для судоходных водоемов на расстоянии 100 метров, для несудоходных водоемов - на расстоянии, предусмотренном для установления охранных зон вдоль воздушных линий электропередачи.

Технологический процесс передачи и распределения электроэнергии на напряжении 10 кВ является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую природную среду (как воздушную, так и водную), а уровень шума и вибрации, которые могут создаваться оборудованием, работающим на государственной промышленной частоте 50 Гц, не превышает допустимых величин. В связи с этим, проведение природоохранных мероприятий по снижению уровня производственного шума и вибрации настоящим проектом не предусматривается.

Мероприятия по охране окружающей среды регламентируются российскими нормативными правовыми актами федерального (республиканского) и территориального уровней, а также требованиями международных соглашений, межгосударственных стандартов и учитывают нормативно-методические документы (правила, инструкции государственных органов надзора и контроля).

Целью этих мероприятий является:

- максимально бережное отношение к окружающей среде во всех регионах прохождения трасс в процессе строительства и эксплуатации трубопровода и ВЛ;
- неукоснительное выполнение требований законодательства по экологической безопасности;
- состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия строительства и эксплуатации объектов, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий.

2.5 ВЛ-10 кВ к кусту скважин №8И

В соответствии с Техническими заданием на проектирование объекта «Обустройство Игнялинского НГКМ. Куст скважин №8И» для электроснабжения потребителей куста скважин №8И Игнялинского НГКМ проектом предусматривается сооружение двух фидеров ВЛ-10 кВ ответвлением от ВЛ-10 кВ – ВЛ-10 кВ №1 от УПН до КП27 и ВЛ-10 кВ №2 от УПН до КП27 (шифр ИНГФ1-ОКП.ВЛ.АД).

В соответствии с ч. 7 пп. 2) ч. 11 статьи 4 Федерального закона 384-ФЗ от 30.12.2009 г. проектируемые ВЛ-10 кВ имеют нормальный уровень ответственности (II уровень).

В соответствии с Общероссийским классификатором основных фондов ОК 013-2014 (ОКОФ) (утв. Приказом Росстандарта от 12.12.2014 г. N 2018-ст) (с изменениями и дополнениями от 01.11.2021) проектируемые ВЛ-10 кВ имеют код 220.42.22.12.111 (Наименование – «Линии электропередачи местные воздушные»).

Срок эксплуатации проектируемых ВЛ-10 кВ (сооружаемого линейного объекта) – не менее 50 лет [ч.2) статьи 33 Федерального закона 384-ФЗ от 30.12.2009 г.].

Протяженность проектируемых ВЛ-10 кВ составляет:

- ВЛ-10 кВ №1 – 3,049 км;
- ВЛ-10 кВ №2 – 3,129 км.

На ВЛ-10 кВ подвешивается провод СИП-3 (1x120 мм²). Допустимые напряжения в проводе составляют $G_{г}=G_{\text{г}}=4,41$ кгс/мм², $G_{э}=3,1$ кгс/мм².

Напряжения и стрелы провеса проводов, а также расчетные нагрузки на провода приведены в таблицах 2.1...2.2. Расчет выполнен в программном комплексе СМАРТ ЛЭП-2024 (группа компаний «Русский САПР», Москва).

При расчетах в программе приняты следующие коэффициенты:

- 1,0 Коэффициент надежности по ответственности для ветра;
- 1,15 Региональный коэффициент по ветру;
- 1,0 Коэффициент надежности по ответственности для гололеда;
- 1,25 Региональный коэффициент по гололеду;
- 1,3 Коэффициент надежности по гололеду;
- 1,1 Коэффициент надежности по ветру при расчете проводов;
- 1,0 Коэффициент надежности по весовой нагрузке при расчете проводов;
- 0,5 Коэффициент условий работы при расчете проводов.

Таблица 2.1 – Расчетные нагрузки на провод СИП-3 (1x120 мм²)

Расчет	Наименование нагрузок	Погонные нагрузки, кгс/м	Удельные нагрузки, кгс/м*мм ²
1	P(1) - собственный вес провода	0,518	0,0043555
2	P(2) - вес гололёда 1	1,206	0,0101411
3	P(3) - вес гололёда 2	1,206	0,0101411
4	P(4) - вес провода и гололёда 1	1,724	0,0144966
5	P(5) - вес провода и гололёда 2	1,724	0,0144966
6	P(6) - давление максимального ветра	1,144	0,0096221
7	P(7) - вес провода при монтаже	0,518	0,0043555
8	P(8) - давление ветра при грозе	0,161	0,0013552
9	P(9) - давление ветра при гололёде 1	1,758	0,0147843
10	P(10) - давление ветра при гололёде 2	1,758	0,0147843
11	P(11) - геометрическая сумма P(1) и P(6)	1,256	0,0105620
12	P(12) - геометрическая сумма P(1) и P(7)	0,542	0,0045538
13	P(13) - геометрическая сумма P(1) и P(8)	0,542	0,0045615
14	P(14) - геометрическая сумма P(4) и P(9)	2,463	0,0207057
15	P(15) - геометрическая сумма P(5) и P(10)	2,463	0,0207057
<p>D=20,00 мм, S=118,93 мм², E=6373,20 кгс/мм², AL=0,00, P1=0,52 кгс/м, Gmax=4,41 кгс/мм², Gtmin=4,41 кгс/мм², Gэкс=3,10 кгс/мм², Qmax=50,99 кгс/м², QГ1=20,39 кгс/м², C1э=15,00 мм, C1у=15,00 мм, QГ2=20,39 кгс/м², C2э=15 мм, C2у=15 мм, Тmax=36 °С, Тmin=-59 °С, Тэкс=-5,5 °С, Тгол=-10 °С, Твет=-10 °С, Тгр=15 °С, U=10,00 кВ, Sгаб=5,00 м, Ннтр=8,90 м</p>			

Таблица 2.2 - Напряжения и стрелы провеса провода СИП-3 (1x120 мм²)

Расчет	Расчетные режимы	Длина пролета, м.						
		20,00	30,00	35,83	40,00	50,00	60,00	70,00
1	T=-10,00 °C Сн=15,00/15,00 мм Qн=20,39 кгс/м ²	2,83 0,37	3,86 0,60	4,41 0,75	4,41 0,94	4,41 1,47	4,41 2,11	4,41 2,91
2	T=-10,00 °C Сн=15,00/15,00 мм Qн=20,39 кгс/м ²	2,83 0,37	3,86 0,60	4,41 0,75	4,41 0,94	4,41 1,47	4,41 2,11	4,41 2,91
3	T=-10,00 °C Сн=0,00 мм Qн=50,99 кгс/м ²	1,62 0,33	2,25 0,53	2,59 0,66	2,52 0,84	2,42 1,36	2,37 2,01	2,35 2,80
4	T=-59,00 °C Сн=0,00 мм Qн=0,00 кгс/м ²	4,41 0,05	4,41 0,11	4,41 0,16	3,08 0,28	1,64 0,83	1,30 1,51	1,14 2,33
5	T=-5,50 °C Сн=0,00 мм Qн=0,00 кгс/м ²	0,69 0,32	0,99 0,50	1,15 0,61	1,10 0,79	1,03 1,32	0,99 1,97	0,96 2,76
6	T=-10,00 °C Сн=15,00 мм Qн=0,00 кгс/м ²	2,11 0,34	2,91 0,56	3,34 0,70	3,29 0,88	3,22 1,41	3,18 2,05	3,12 2,84
7	T=36,00 °C Сн=0,00 мм Qн=0,00 кгс/м ²	0,45 0,49	0,66 0,74	0,78 0,90	0,80 1,08	0,84 1,62	0,86 2,27	0,87 3,06
8	T=15,00 °C Сн=0,00 мм Qн=5,10 кгс/м ²	0,56 0,41	0,82 0,63	0,96 0,76	0,96 0,95	0,96 1,48	0,97 2,12	0,96 2,92
9	T=-15,00 °C Сн=0,00 мм Qн=0,00 кгс/м ²	0,86 0,27	1,20 0,43	1,37 0,53	1,27 0,72	1,14 1,25	1,08 1,90	1,04 2,70
10	T=15,00 °C Сн=0,00 мм Qн=0,00 кгс/м ²	0,53 0,41	0,78 0,63	0,92 0,76	0,92 0,95	0,92 1,48	0,92 2,12	0,92 2,91
11	T=70,00 °C Сн=0,00 мм Qн=0,00 кгс/м ²	0,37 0,59	0,54 0,90	0,65 1,08	0,68 1,28	0,74 1,83	0,79 2,49	0,81 3,28

В верхней строке даны напряжения в [кгс/мм²],
в нижней строке - стрелы провеса в [м]

Заходы проектируемых ВЛ-10 кВ на КТП куста скважин №8И выполняются воздушным способом. На концевых опорах устанавливаются линейные разъединители типа РЛК.

Проектируемые ВЛ-10 кВ выполняются на стальных опорах из гнутого профиля (ООО «Завод КТР», ЗАО «ЭЛСИ Стальконструкция», АО "Омский ЭМЗ"), успешно применяемых и эксплуатируемых во всех регионах РФ.

Проектом предусматривается возможность подвеса ВОЛС на опорах проектируемых ВЛ-10 кВ. Решения по ВОЛС приведены в Томе 4.5.5 «Сети связи».

Промежуточные опоры представляют собой одностоечные свободностоящие конструкции с подвесным креплением проводов. Анкерные и анкерно-угловые (угол поворота до 90⁰) опоры выполняются как двухстоечными (с одним подкосом), так и одностоечными; крепление провода – натяжное. Конструкции позволяют осуществлять подъем на опоры без использования спецтехники.

Все опоры, их металлоконструкции, болты и метизы должны изготавливаться из низколегированных сталей С345-5 в соответствии с ГОСТ 27772-2021, ГОСТ 19281-2014, таблицей приложения в СП 16.13330.2017 (Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81) и иметь защитное цинковое покрытие, выполненное на заводе-изготовителе методом горячего цинкования. Все болты изготавливаются из стали марки 35Х, 38ХА; класс прочности болтов 4.6, 5.6.

В случае нарушения заводской оцинковки при монтаже, защиту от коррозии металлических элементов опор следует производить цинкнаполненной краской в два слоя общей толщиной не менее 100 мкм с последующим нанесением покрывного материала с УФ-фильтрами общей толщиной не менее 100 мкм. Перед нанесением цинкнаполненной грунтовки стальные поверхности должны быть очищены от грязи, пыли, масла, затем обезжирены и очищены до степени 2 по ГОСТ 9.402-2004.

Изоляция линии выполняется в соответствии с требованиями главы 1.9 «Изоляция электроустановок» ПУЭ (седьмое издание).

Проектом предусматривается применение стеклянных подвесных и штыревых изоляторов.

Изолирующие подвески для провода комплектуются в соответствии решениями разработчика типовых альбомов на конструкции опор.

Линейная арматура для комплектующих изолирующих подвесок провода применяется серийного производства, аттестованная ПАО «Россети» и ПАО «ФСК ЕЭС».

Согласно требований п. 5.7.11 Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ и п. 2.5.36 ПУЭ (седьмое издание) на ВЛ должны устанавливаться специальные устройства, исключающие возможность перекрытий, а также отпугивающие птиц и не угрожающие их жизни. Эксплуатация линий электропередачи без птицевозащитных и птицеотпугивающих устройств в России является грубым нарушением федерального закона «О животном мире» (24.04.1995 г. ст. 28) и постановления Правительства РФ от 31.05.2025 г. №813 (раздел VII пп. 27-29). Для предотвращения гибели птиц от поражения электрическим током проектом предусматривается применение специальных птицевозащитных и птицеотпугивающих устройств серийного производства (включая разъединители и приемные устройства КТП).

Согласно «Методическим указаниям по защите распределительных электрических сетей напряжением 0,4 -10 кВ от грозовых перенапряжений» ОАО «РОСЭП», АО «ФСК ЕЭС» (2004 г.) воздушные линии электропередачи с защищенными проводами необходимо в обязательном порядке защищать от грозовых перенапряжений и, как следствие, от пережога проводов.

Проектом предусмотрена установка на опорах ВЛ-10 кВ мультикамерных разрядников типа РМК по одному на каждой с чередованием фаз. Установка разрядников выполняется в соответствии с типовыми разработками производителя и типовыми сериями на принятые в проекте опоры.

Оборудование, устанавливаемое на концевых опорах ВЛ, защищается от грозových перенапряжений с помощью ограничителей перенапряжения (ОПН).

Закрепление опор ВЛ-10 кВ предусматривается в Томе 4.4 «Конструктивные решения».

Заземление опор выполняется в соответствии с требованиями п.2.5.129 ПУЭ (седьмое издание), ТТР-01.08-03 ГК "ГПН", типовыми решениями 3.407-150 «Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0.38; 6; 10; 20 и 35 кВ» института «Сельэнергопроект», Техническим циркуляром №11/2006 «О заземляющих электродах и заземляющих проводниках», ГОСТ Р 50571.5.54-2024.

В соответствии с п.1.2.16 ПУЭ (седьмое издание) система заземления предусматривается с изолированной нейтралью.

Заземляющие устройства опор выбираются с учетом нормируемых значений сопротивления - не более 30 Ом для грунтов с удельным сопротивлением менее 100 Ом*м и не более 0,3р Ом для грунтов с удельным сопротивлением более 100 Ом*м.

Необходимое минимальное сопротивление опор без оборудования обеспечивается стальными свайными фундаментами опор.

Искусственные заземляющие устройства опор с оборудованием обеспечивают нормируемое удельное сопротивление (не более 30 Ом*м) и представляют собой комбинированные конструкции из естественных заземлителей (стальных свайных фундаментов близко расположенных опор), соединяющих их горизонтальных протяженных заземлителей, замкнутых в контур, и присоединяемых к ним контуров опор с оборудованием. Концевые опоры с оборудованием на подходе к КТП присоединяются к заземляющему контуру КТП.

Проектом предусматривается выполнение заземляющих устройств из полосовой горячеоцинкованной стали 4х40 (ГОСТ 103-2006, ГОСТ 9.307-2021).

Обратную засыпку траншеи при монтаже горизонтального заземлителя в пучинистых грунтах, выполнить талым минеральным непучинистым грунтом с коэффициентом уплотнения 0,92.

Для обеспечения гарантированного контакта по металлу стойки опор из гнutoго профиля соединяются со свайными фундаментами двумя заземляющими спусками из горячеоцинкованной полосовой стали 4х40 мм (ГОСТ 103-2006, ГОСТ 9.307-2021) согласно техническим решениям типовых альбомов. Соединение заземляющих спусков с телом опоры - болтовое, с фундаментами из стальных труб и/или стальными ростверками фундаментов - сварка.

В соответствии с п.6.1.32 ТТР-01.08-03 ГК "ГПН" для подключения переносного заземления проектом предусмотрена установка на опорах ВЛ устройств SE20.3 на всех трех фазах на расстоянии 40 см от изолятора:

- в начале линии,
- через 200-250 м,
- в местах переходов через коммуникации (с обеих сторон на предшествующих опорах),
- на анкерных опорах без разъединителей - с противоположной от подкоса стороны.

На опорах с линейными разъединителями SE20.3 не устанавливаются. В таких случаях SE20.3 должны быть установлены на следующей или предыдущей опорах.

Согласно требованиям п.2.5.23 ПУЭ (седьмое издание) и п.7.7. ТТР-01.08-03 на всех опорах ВЛ, в целях создания оптимальных условий эксплуатации действующих линий электропередачи, а также предотвращения несчастных случаев, предусматривается установка информационных знаков принятого в ГК "ГПН" образца.

Все пересечения проектируемых ВЛ с инженерными коммуникациями и естественными преградами выполняются в соответствии с ПУЭ (седьмое издание), техническими условиями владельцев коммуникаций, а также ТТР-01.08-03 «Воздушные линии электропередачи на напряжение 6(10), 35, 110 кВ».

Пересечений проектируемых ВЛ-10 кВ с коммуникациями сторонних организаций нет. Проектируемые ВЛ-10 кВ пересекают проектируемые коммуникации (ВЛ-10 кВ, автодорога,

подземные трубопроводы) данного и смежных проектов, заказчиком которых также является ООО "Газпромнефть-Заполярье". В связи с этим предоставление технических условий на пересечения не требуется, достаточно согласования проектной документации специалистами ООО "Газпромнефть-Заполярье".

Паны и профили ВЛ-10 кВ к кусту скважин №8И представлены в Томе 4.5.2 (чертежи ИГНФ1-КП8-П-ИЛО.05.02-ГЧ-001... ИГНФ1-КП8-П-ИЛО.05.02-ГЧ-009).

Разрешение		Обозначение	ИГНФ1-КП8-П-ИЛО.05.01		
10547-25		Наименование объекта строительства	Обустройство Игнялинского НГКМ. Куст скважин №8И		
Изм.	Лист	Содержание изменения		Код	Примечание
1	С-001 ТЧ-001	Заменен Заменен. Дополнены разделы 1.5 и 1.6.		3	Письмо от 14.11.2025 02/2932-ГПЭ ООО «Газпром экспертиза»

Согласовано	04.12.25
	Володина
Н.контр	

Изм.внес	Семин		04.12.25
Составил	Семин		04.12.25
Утв.	Володина		04.12.25

АО «Гипровостокнефть»
Электротехнический отдел (ЭТО)

Лист	Листов
	1

Приложение А

Перечень законодательных актов РФ и нормативных документов

- 1 Правила устройства электроустановок (шестое издание, дополненное с исправлениями, седьмое издание) ПУЭ Правила устройства электроустановок, седьмое издание.
- 2 Федеральный Закон от 22.07.2008 №123-ФЗ. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.
- 3 Сборник директивных материалов Главтехуправления Минэнерго СССР (Электротехническая часть), 4 изд. 1992 г.
- 4 ГОСТ 32144-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
- 5 ГОСТ 9098-78 Выключатели автоматические низковольтные. Общие технические условия.
- 6 ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP).
- 7 ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды (с Изменениями № 1-4). Постановление Госстандарта СССР от 29.12.1969 № 1394.
- 8 ГОСТ 28249-93. Короткое замыкание в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ.
- 9 ГОСТ IEC 61439-1-2013 Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Общие требования.
- 10 ГОСТ Р 50030.2 – 2010 Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 2. Автоматические выключатели;
- 11 ГОСТ IEC 60947-3-2022 Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 3. Выключатели, разъединители, выключатели-разъединители и комбинации их с предохранителями;
- 12 ГОСТ 31610.10-1-2022 (IEC60079-10-1:2020) Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды;
- 13 ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999). Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i.
- 14 ГОСТ 30331.1-2013 Электроустановки низковольтные. Часть 1. Основные положения, оценка общих характеристик, термины и определения;
- 15 СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*;
- 16 СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства; Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85;
- 17 Инструкция по монтажу электрооборудования силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон;
- 18 РТМ 36.18.32.4-92* Указания по расчету электрических нагрузок;
- 19 СО 153-34.21.122-2003 Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций;
- 20 РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений».
- 21 8.0948-1 Руководство по выбору и согласованию трасс линий электропередачи напряжением 0,38-10 кВ (ВЛ и КЛ) и площадок подстанций, утвержденное ОАО «РОСЭП» РАО «ЕЭС России» 1993г;
- 22 СТО 56947007-29.240.55.192-2014 Нормы технологического проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 35 - 750 кВ. Стандарт организации.

- 23 ГОСТ 839-2019 Провода неизолированные для воздушных линий электропередачи. Технические условия.;
- 24 СП 86.13330.2022 (СНиП III-42-80* Актуализированная редакция). Магистральные трубопроводы;
- 25 ГОСТ 12.1.051-90 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Расстояния безопасности в охранной зоне линий электропередачи напряжением свыше 1000 В;
- 26 ГОСТ 12.2.007.3-75 Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности. С изм. №1, 2, 3, 4.
- 27 ГОСТ 27772-2021 Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия;
- 28 ГОСТ Р 58698-2019 Защита от поражения электрическим током. Общие положения для электроустановок и электрооборудования;
- 29 СП 131.13330.2025 «Строительная климатология»;
- 30 СП 16.13330.2017 (СНиП II-23-81* Актуализированная редакция). Стальные конструкции;
- 31 СП 28.13330.2017 (СНиП 2.03.11-85 Актуализированная редакция). Защита строительных конструкций от коррозии;
- 32 ГОСТ 9.402-2004 ЕСЗКС. Покрyтия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию;
- 33 СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;
- 34 СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85;
- 35 СП 20.13330.2016 (СНиП 2.01.07-85* Актуализированная редакция). Нагрузки и воздействия;
- 36 РД 34.51.101-90 (СО 153-34.51.101-90). Инструкция по выбору изоляции электроустановок;
- 37 РД 34.35.310-97 Общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем.
- 38 ГОСТ 12.1.002-84 Система стандартов безопасности труда. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах.
- 39 ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.
- 40 ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление.
- 41 ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
- 42 ГОСТ 12.2.007.4-75 Система стандартов безопасности труда. Шкафы комплектных распределительных устройств и комплектных трансформаторных подстанций. Требования безопасности.
- 43 ГОСТ 12.2.049-80 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие эргономические требования.
- 44 ГОСТ 1516.3-96 Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции.
- 45 ГОСТ 7746-2015 Трансформаторы тока. Общие технические условия.
- 46 ГОСТ 9581-80 Наконечники кабельные алюминиевые и медно-алюминиевые, закрепляемые опрессовкой. Конструкция и размеры.
- 47 ГОСТ 10434-82 Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования.
- 48 ГОСТ 12969-67 Таблички для машин и приборов. Технические требования.
- 49 ГОСТ 12971-67 Таблички прямоугольные для машин и приборов. Размеры.

- 50 ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов.
- 51 ГОСТ 14693-90 Устройства комплектные распределительные негерметизированные в металлической оболочке на напряжение до 10 кВ. Общие технические условия.
- 52 ГОСТ 15846-2002 Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.
- 53 ГОСТ 18106-2019 Тара транспортная наполненная. Обозначение частей для испытания.
- 54 ГОСТ 18338-73 Тара производственная и стеллажи. Термины и определения.
- 55 ГОСТ 18620-86 Изделия электротехнические. Маркировка.
- 56 ГОСТ 21130-75 Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры.
- 57 ГОСТ 23216-78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний.
- 58 ГОСТ 31565-2012 Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности.
- 59 ГОСТ 12.1.019-2017 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
- 60 ГОСТ ИЕС 61000-4-8-2013 Электромагнитная совместимость. Часть 4-8. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к магнитному полю промышленной частоты;
- 61 ГОСТ ИЕС 61000-4-9-2022 Электромагнитная совместимость. Часть 4-9. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к импульсному магнитному полю;
- 62 ГОСТ Р 51317.2.5-2000 Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитная обстановка. Классификация электромагнитных помех в местах размещения технических средств.
- 63 ГОСТ Р 51317.6.5-2006 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях. Требования и методы испытаний.
- 64 ТТР-01.08-01 версия 1.0 Типовые технические решения «Типовая схема и технические решения к трансформаторной подстанции 6(10)/0,4кВ для кустовых площадок».
- 65 ТТТ-01.08-03 версия 1.0 Типовые технические требования на изготовление и поставку оборудования «Комплектная трансформаторная подстанция 6(10)/0,4кВ для кустовых площадок» ПАО «Газпромнефть».
- 66 ТТТ-01.08-23 версия 1.0 Типовые технические требования «Комплектная трансформаторная подстанции 35/0,4 кВ» ПАО «Газпромнефть».
- 67 М-01.08.01-01 Методические указания «Определение категорийности электроприемников промышленных объектов Компании» ОАО «Газпром нефть» ПАО «Газпромнефть».

Приложение Б

Технические условия на электроснабжение



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ГАЗПРОМНЕФТЬ-ЗАПОЛЯРЬЕ»
(ООО «ГАЗПРОМНЕФТЬ-ЗАПОЛЯРЬЕ»)

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

« 25 » 09 20 25 г.

№ ВУ-115/09-2025/П-ТУ

на проектирование системы электроснабжения по объекту «Обустройство Игнялинского НГКМ. Куст скважин №8И».

1. Разработку электротехнической части проекта выполнить в соответствии с требованиями по проектированию электроснабжения ПУЭ, ПТЭЭП, СНиП, ВСН и другой действующей нормативно-технической документации.
2. Проектом предусмотреть электроснабжение, освещение, молниезащиту и заземление зданий и сооружений проектируемых объектов согласно требованиям нормативно-технической документации. Категория надежности электроснабжения электроприемников (ПУЭ-7, п.1.2.19) – вторая. Для арматуры с электроприводом на площадке узла запуска СОД – первая категория.
3. Класс напряжения – 10 кВ.
4. Источник электроснабжения – энергокомплекс БМУПН (проектируется по отдельному договору).
5. Для приема и распределения электроэнергии на кустовой площадке №8И предусмотреть комплектную двухтрансформаторную подстанцию 10/0,4кВ, в утепленном модульном здании полной заводской готовности. Место размещения КТП определить проектом.
6. Мощность КТП определить проектом согласно подключаемым проектным нагрузкам.
7. Разрешенная мощность – 1000 кВт.

Требования к оборудованию:

Кабельная продукция:

1. Тип, марку и сечение кабельной продукции определить проектом.
2. Для наружных инженерных сетей применить бронированные кабели с ПВХ-изоляцией, холодостойкого исполнения. Климатические характеристики кабельной продукции, проложенной на кабельных эстакадах, должны обеспечивать возможность ее монтажа при температуре окружающего воздуха до минус 30°C и надежной эксплуатации при температуре окружающего воздуха до минус 56°C.
3. Для систем электроснабжения противопожарной защиты применить огнестойкий кабель.
4. Вся кабельная продукция должна иметь соответствующую документацию, подтверждающую возможность ее применения на территории Российской Федерации в заданных проектом условиях.

Трансформаторные подстанции:

1. Технические решения, принятые при проектировании, должны соответствовать требованиям ТТТ-01.08-03 версия 3.0 «Комплектная трансформаторная подстанция 6(10)/0,4 кВ для кустовых площадок».

2. Мощность трансформаторов и состав оборудования определить проектом.
3. Для питания потребителей на кустовой площадке №8И применить двухтрансформаторную подстанцию с масляными трансформаторами и воздушным вводом. Коэффициент загрузки трансформаторов в аварийном режиме не более 1,0.
4. В РУНН и НКУ предусмотреть ячейки с односторонним обслуживанием.
5. В трансформаторных подстанциях предусмотреть учет электроэнергии по вводам и СН.

Требования к прокладке наружных электрических сетей:

1. Кабельные трассы предусмотреть преимущественно на кабельных эстакадах и эстакадах, совмещенных с технологическими, в лестничных лотках без крышек с применением стандартных углов поворота в горизонтальной и вертикальной плоскости.
2. Кабельные конструкции для прокладки кабелей на эстакадах принять с антикоррозионным покрытием типа «Горячее цинкование методом погружения», толщина покрытия не менее 55 мкм.

Требования к электроосвещению:

1. Освещенность площадок принять согласно требованиям СП 52.13330.2016.
2. Напряжение сетей: рабочего, аварийного освещения – 230 В, ремонтного - 12 В.
3. Для освещения помещений принять светильники со светодиодными лампами.
4. Для наружного освещения предусмотреть одну прожекторную мачту, расположение мачты определить проектом.
5. Применить прожекторы со светодиодными лампами. Управление прожекторами наружного освещения должно осуществляться автоматически по уровню естественной освещенности с возможностью переключения на ручное управление. На прожекторной мачте предусмотреть установку силового ящика с рубильником.

Требования к молниезащите и заземлению:

1. Принять систему заземления TN-S.
2. Выполнить мероприятия по молниезащите, заземлению, уравниванию потенциалов в соответствии с требованиями ПУЭ изд.7, РД 34.21.122-87 и СО 153-34.21-122-2003.
3. Для молниезащиты предусмотреть одну прожекторную мачту с молниеотводом.

Воздушные линии электропередачи:

1. Технические решения, принятые в проектной документации, должны соответствовать требованиям ТТР-01.08-03 «Воздушные линии электропередачи на напряжение 6(10), 35, 110 кВ».
2. Трассы ВЛ-10 кВ определить проектом.
3. Точки подключения – ВЛ-10 кВ, питающие куст скважин 27.
4. Конструктивное исполнение ВЛ-10 кВ – две одноцепные ВЛ - отпайки на стальных опорах из гнутого профиля. При необходимости возможно использование опор повышенного класса напряжения (одноцепных или двухцепных) на пересечениях с коридорами инженерных коммуникаций.
5. В начале линий, а также на концевых опорах ВЛ-10 кВ перед КТП, предусмотреть установку разъединителей типа РЛК.
6. Подходы ВЛ-10 кВ к проектируемой КТП 10/0,4 кВ выполнить воздухом.
7. В соответствии с ТТР-01.08-03 на проектируемых ВЛ-10 кВ принять изолированный самонесущий провод СИП-3, сечение провода определить проектом (не менее 95 мм²).

8. Изоляцию ВЛ-10 кВ принять стеклянную. Линейную арматуру – серийного производства, аттестованную ПАО «РОССЕТИ», ПАО «ФСК ЕЭС».
9. Для защиты проводов применить длинноскровые разрядники типа РМК.
10. На опорах предусмотреть птицевзащиту.
11. Заземление опор ВЛ выполнить согласно требованиям п.п. 2.5.129...2.5.134 ПУЭ (седьмое издание) и НТД на основе данных по удельному электрическому сопротивлению грунтов по трассам проектируемых ВЛ-10 кВ.
12. Пересечения проектируемых ВЛ-10 кВ с существующими и проектируемыми автодорогами и инженерными коммуникациями выполнить в соответствии с требованиями гл. 2.5 ПУЭ (седьмое издание) и технических условий владельцев коммуникаций.
13. Проектом предусмотреть установку дорожных знаков в местах пересечения ВЛ с автомобильными дорогами согласно требованиям п.2.5.260 ПУЭ (седьмое издание).
14. На всех опорах предусмотреть установку постоянных знаков и плакатов согласно требованиям п.п.2.5.23, 2.5.24 ПУЭ (седьмое издание).

Проект электроснабжения согласовать с Заказчиком.

Срок действия технических условий - два года.

Руководитель по энергоснабжению –
Главный энергетик



В.Г. Унщиков

Приложение В**Ведомость основного оборудования по марке ЭМ**

Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, ГОСТ	Завод–изготовитель	Ед. изм.	Количество
Куст нефтяных скважин №8И				
1. Двухтрансформаторная комплектная подстанция 10/0,4кВ с масляными трансформаторами мощностью 1000 кВА, РУНН-0,4 кВ и НКУ-0,4 кВ с АВР	2КТП-1000/10/0,4 кВ		компл.	1

Приложение Г**Ведомость оборудования, изделий и материалов по марке ЛЭП**

Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, ГОСТ	Завод–изготовитель	Ед. изм.	Количество
ВЛ-10 кВ №1 к кусту скважин №8И				
1. Провод самонесущий изолированный сечением 120 мм ²	СИП-3 (1x120 мм ²) ГОСТ 31946-2012		км	9,605
ВЛ-10 кВ №2 к кусту скважин №8И				
2. Провод самонесущий изолированный сечением 120 мм ²	СИП-3 (1x120 мм ²) ГОСТ 31946-2012		км	9,856