



**ООО "ИНСТИТУТ ЮЖНИИГИПРОГАЗ"**

---

**Заказчик – ОАО "ЯМАЛ СПГ"**

**ОБУСТРОЙСТВО СКВАЖИН ЮРСКИХ ЗАЛЕЖЕЙ  
ЮЖНО-ТАМБЕЙСКОГО ГКМ**

*ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

**Раздел 5 "СВЕДЕНИЯ ОБ ИНЖЕНЕРНОМ ОБОРУДОВАНИИ,  
О СЕТЯХ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ,  
ПЕРЕЧЕНЬ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ,  
СОДЕРЖАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ"**

**Подраздел 1 "СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ"**

**Часть 1 "ТЕКСТОВАЯ ЧАСТЬ"**

**21.007.1-ИОС1.1**

**Том 5.1.1**

---

**(2100-PDO-45110-UNGG-R)**



ООО "ИНСТИТУТ ЮЖНИИГИПРОГАЗ"

Заказчик – ОАО "ЯМАЛ СПГ"

**ОБУСТРОЙСТВО СКВАЖИН ЮРСКИХ ЗАЛЕЖЕЙ  
ЮЖНО-ТАМБЕЙСКОГО ГКМ**

*ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

**Раздел 5 "СВЕДЕНИЯ ОБ ИНЖЕНЕРНОМ ОБОРУДОВАНИИ,  
О СЕТЯХ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ,  
ПЕРЕЧЕНЬ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ,  
СОДЕРЖАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ"**

**Подраздел 1 "СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ"**

**Часть 1 "ТЕКСТОВАЯ ЧАСТЬ"**

**21.007.1-ИОС1.1**

**Том 5.1.1**

**(2100-PDO-45110-UNGG-R)**

И. о. главного инженера

В.А. Чуркин

Главный инженер проекта

А.В. Рассохатый

2021

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



## Содержание

Введение.....	3
1 Характеристика источников электроснабжения в соответствии с техническими условиями на подключение объекта капитального строительства к сетям электроснабжения.....	4
2 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.....	5
3 Сведения о наружных сетях и их сооружениях.....	7
4 Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности ..	9
5 Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии.....	14
5.1 Категории потребителей по надежности электроснабжения .....	14
5.2 Обеспечение надежности электроснабжения.....	15
5.3 Требования к качеству электроэнергии.....	15
6 Описание решений по обеспечению электроэнергией электро-приемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийных режимах .....	17
7 Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения .....	21
7.1 Компенсация реактивной мощности .....	21
7.2 Релейная защита .....	21
7.3 Система автоматического включения резервного питания (АВР) .....	21
7.4 Система управления и распределения электроэнергии (СУРЭ).....	22
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.....	23
9 Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов .....	25
10 Электроснабжение кустов газовых скважин .....	26
11 Технологический электрообогрев .....	27
12 Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства.....	28
13 Перечень мероприятий по заземлению и молниезащите.....	29
13.1 Молниезащита зданий и сооружений .....	29
13.2 Защита от вторичных проявлений молнии.....	30
13.3 Защита от статического электричества.....	30
13.4 Мероприятия по заземлению .....	30
13.5 Заземление оборудования.....	32
14 Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры .....	34
15 Описание системы рабочего и аварийного освещения .....	36
15.1 Виды освещения .....	36
15.2 Освещенность.....	37
15.3 Электроосвещение помещений .....	38
15.4 Наружное освещение .....	38
16 Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии.....	39

Согласовано		

Взам. инв. №	
Подп. и дата	

Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Силенко			29.11.21
Проверил		Чередниченко			29.11.21
Н.контр.		Аксенов			29.11.21

### 21.007.1-ИОС1.1.ТЧ

**Текстовая часть**

Стадия	Лист	Листов
П	1	47

ЮЖНИИГИПРОГАЗ

17	Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии.....	4
18	Решения по выбору электрооборудования.....	41
19	Обозначения и сокращения .....	42
20	Перечень таблиц.....	43
21	Ссылочные нормативные документы .....	44
		45

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп	Дата

**21.007.1-ИОС1.1.ТЧ**

Лист
2



## 1 Характеристика источников электроснабжения в соответствии с техническими условиями на подключение объекта капитального строительства к сетям электроснабжения

В качестве источника электроснабжения, в соответствии с ТУ на электроснабжение, используются распределительные устройства 0.4 кВ и дизельные электростанции 0,4кВ, установленные в новых блок-боксах электроснабжения (ESS-4071, ESS-4441) на кусте газовых скважин №7, 44 соответственно.

Электроснабжение куста газовых скважин № 7, 44 выполнено по ВЛ-10 кВ от ПС 35/10 кВ № 3 (ESS-040, существующая) расположенной на существующей площадке насосной противопожарного водоснабжения.

Электроснабжение потребителей на кусте газовых скважин №7 предусматривается на напряжении ~ 400/230 В от автоматических выключателей НКУ 0,4 кВ (443-SB4071-N1 и 442-DB4071-N1) в составе ESS-4071.

Электроснабжение потребителей на кусте газовых скважин №44 предусматривается на напряжении ~ 400/230 В от автоматических выключателей НКУ 0,4 кВ (443-SB4441-N1 и 442-DB4441-N1) в составе ESS-4441 .

Основными потребителями электроэнергии на кустах газовых скважин №7, 44, являются:

- Насосы-дозаторы для подачи метанола и ингибитора коррозии (частотное регулирование);
- Насосы для подачи ингибитора коррозии на всасывающих насосах метанола;
- Приточная вентиляционная установка;
- Задвижки с дистанционным управлением на входе / выходе блок-бокса установки дозирования;
- Арматурный блок обвязки скважины;
- Электрообогрев технологических трубопроводов.

При исчезновении напряжения на шинах КТП 0,4 кВ питание автоматически переключается на ДЭС (отключается автоматический выключатель А01, включается автоматический выключатель А02) также входящей в состав ESS-4071, ESS-4441.

Потребители, не допускающие бестоковой паузы на время запуска и включения ДЭС, продолжают электропитаться от ИБП 120 кВА. В рамках разрабатываемой проектной документации ряд потребителей, подключаются к щиту ЩГП получающего питание через ИБП.

При восстановлении напряжения на вводе в КТП происходит возврат схемы в исходное положение (отключается автоматический выключатель А02, включается автоматический выключатель А01).

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп	Дата

### 21.007.1-ИОС1.1.ТЧ

Лист

4

## 2 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

Схема электроснабжения объектов подключения скважин №№ 7, 44 к газосборной сети Южно-Тамбейского ГКМ выполнена в соответствии с техническим заданием Заказчика ОАО "Ямал СПГ" на проектирование, техническими условиями на подключение и с учетом положений действующих нормативных документов по категорийности электроснабжения электроприемников. Однолинейные схемы приведены на чертежах 21.007.1-ИОС1.2-ЭС1.ГЧ л. 1-6, 21.007.1-ИОС1.2-ЭС2.ГЧ л. 1-6.

На площадках скважин кустов №7, 44 планируется установка новых блок-боксов электроснабжения (ESS-4071, ESS-4441) состоящих из модуля КТП 10/0,4 кВ, модуля ДЭС, модуля с НКУ-0,4 кВ.

План расстановки проектируемого электрооборудования в устанавливаемых БКЭС приведены на чертежах 21.007.1-ИОС1.2-ЭС1.ГЧ л.9, 21.007.1-ИОС1.2-ЭС2.ГЧ л.9.

Основными потребителями электроэнергии на кустах газовых скважин №7, 44, являются:

- Насосы-дозаторы для подачи метанола и ингибитора коррозии (частотное регулирование);
- Насосы для подачи ингибитора коррозии на всасывающих насосах метанола;
- Приточная вентиляционная установка;
- Задвижки с дистанционным управлением на входе / выходе блок-боксов установки дозирования;
- Арматурный блок обвязки скважины;
- Электрообогрев технологических трубопроводов.

При исчезновении напряжения на шинах КТП 0,4 кВ питание автоматически переключается на ДЭС (отключается автоматический выключатель А01, включается автоматический выключатель А02) также входящей в состав ESS-4071, ESS-4441.

Потребители, не допускающие бестоковой паузы на время запуска и включения ДЭС, продолжают электропитаться от ИБП 120 кВА. В рамках разрабатываемой проектной документации ряд потребителей, подключаются к щиту ЩГП получающего питание через ИБП.

При восстановлении напряжения на вводе в КТП происходит возврат схемы в исходное положение (отключается автоматический выключатель А02, включается автоматический выключатель А01).

Сведения о существующей и проектируемых подстанциях, ДЭС на кустах газовых скважин №7, 44 приведены в таблице 2.1.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инва. № подл.	<b>21.007.1-ИОС1.1.ТЧ</b>						Лист
															5



**Таблица 2.1 – Сведения о существующей и проектируемых подстанциях, ДЭС на кустах газовых скважин №7, 44 газосборной сети.**

Наименование	ESS-4441	ESS-4071
КТП, кВА	1x160	1x160
Класс напряжения КТП, кВ	10/0.4	10/0.4
ДЭС, кВт	160	160
Класс напряжения ДЭС, кВ	0.4	0.4
Месторасположение	Куст газовых скважин №44	Куст газовых скважин №7

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			<b>21.007.1-ИОС1.1.ТЧ</b>						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп	Дата				

### 3 Сведения о наружных сетях и их сооружениях

Распределение электроэнергии на напряжениях 0,4 кВ выполняется по радиальным линиям. С целью оперативного определения технического состояния и мест повреждения кабельных линий, сокращения сроков ремонта кабелей, предусмотрена преимущественно открытая прокладка кабелей по кабельным конструкциям на отдельных кабельных эстакадах и по эстакадам, совмещенным с технологическими на высоте не ниже 2,5 м от отметки земли (количество и протяженность прокладываемых в земле кабельных линий будут сведены к минимуму). Одиночные кабели на подходе к прожекторным мачтам прокладываются в траншее в насыпном грунте. При подъеме на мачту кабели защищаются трубой на высоту до 2-х метров над землей.

Применены следующие решения по открытой прокладке кабелей:

- кабельные эстакады выполняются в основном, с двухсторонним расположением конструкций;
- кабельные конструкции устанавливаются с шагом от 1 м до 2 м;
- на консолях кабельных конструкций устанавливаются перфорированные и неперфорированные кабельные лотки;
- взаимно резервирующие кабельные линии прокладываются с расстоянием между ними не менее 600 мм и располагаются:
- на эстакадах – по обе стороны пролетной несущей конструкции (балки, фермы);
- в местах прохождения кабельных каналов, коробов, кабелей и проводов через строительные конструкции с нормируемым пределом огнестойкости предусмотрены кабельные проходки с пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости данных конструкций.

Кабели при пересечении с технологическими трубами прокладываются в закрытых лотках с толщиной стенки 1,5 мм.

Ввод (вывод) кабелей из электропомещений на эстакады осуществляется снизу через кабельные блок-проходки, установленные в наружных стенах и полах.

Канализация электроэнергии производится по кабелям необходимых сечений. Типы кабелей выбраны исходя из условий окружающей среды в месте прокладки кабелей и способов монтажа кабелей.

В качестве низковольтных кабелей 0,4 кВ применяются, в основном, кабели с медными жилами с изоляцией из этиленпропиленовой резины, не распространяющей горение, в полимерной оболочке, бронированные и не бронированные. Для прокладки по эстакадам, совмещенным с трубопроводами, приняты бронированные кабели.

Кабельные линии внутри зданий выполняются кабелями с медными жилами с оболочками, не распространяющими горение, с низким дымо- и газовыделением с

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

						<b>21.007.1-ИОС1.1.ТЧ</b>	Лист
							7
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп	Дата		

маркировками нг-LS и нг-HF. Кабели прокладываются в коробах, лотках. На подходах к электроприемникам – в трубах и металлорукавах.

Кабельные линии, прокладываемые по наружным эстакадам, имеют соответствующее климатическое исполнение.

Наружный монтаж кабелей с изоляцией из этиленпропиленовой резины можно выполнять при температуре не ниже  $-35^{\circ}\text{C}$ , что позволяет не ограничиваться климатическими условиями при монтаже кабельных линий и выполнить строительство объекта в назначенный срок. Это дает значительно преимущество по сравнению с кабелем с изоляцией из поливинилхлорида (ПВХ) допускающим монтаж без предварительного подогрева при температуре не ниже  $-15^{\circ}\text{C}$ .

Также следует отметить, что кабели с изоляцией из ЭПР имеют лучшие токопроводящие свойства по сравнению с кабелями с изоляцией из ПВХ. Это дает возможность применить кабели с меньшими сечениями жил, что обеспечивает уменьшение веса нагрузки на эстакады, снижение массы несущих конструкций и стоимости монтажных работ. Изоляция из ЭПР является гибким материалом, благодаря чему кабели имеют меньшие диаметры изгиба и могут быть проложены в стесненных условиях.

При расчете принимается допустимое падение напряжения до распределительного щита 0,4 кВ - не более 2 % и от щита до электроприемника - не более 3 %.

Все кабели, примененные в проекте соответствуют требованиям ГОСТ 31565-2012 "Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности".

Сечения проектируемых кабельных линий до 1 кВ выбраны по допустимой токовой нагрузке с проверкой по допустимому отклонению напряжения у потребителей и на отключение защитным аппаратом тока короткого замыкания в наиболее удаленной точке сети.

Сечения кабелей к электродвигателям с короткозамкнутым ротором напряжением до 1 кВ, устанавливаемые во взрывоопасных зонах, выбраны с учетом возможности допускать длительную их перегрузку не менее 125% номинального тока электродвигателя.

Планы кабельных трасс приведены на чертежах 21.007.1-ИОС1.2-ЭС1.ГЧ л.7, 21.007.1-ИОС1.2-ЭС2.ГЧ л.7.

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

						<b>21.007.1-ИОС1.1.ТЧ</b>	Лист
							8
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп	Дата		

#### 4 Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности

Основные показатели электроснабжения по потреблению электроэнергии потребителей, которые подключены к новым (ESS-4071; ESS-4441) приведены в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 - Основные показатели электроснабжения**

Наименование	Значение
<b>Куст газовых скважин №7</b>	
Расчетная мощность потребителей на ESS-4071 (проектируемая)	97,18 кВт
Напряжения распределения	400 В, 400/230 В
Коэффициент мощности на шинах 0,4 кВ КТП 10/0,4 кВ	0,9
<b>Куст газовых скважин №44</b>	
Расчетная мощность потребителей на ESS-4441 (проектируемая)	113,38 кВт
Напряжения распределения	400 В, 400/230 В
Коэффициент мощности на шинах 0,4 кВ КТП 10/0,4 кВ	0,9

На проектируемом объекте в системах электроснабжения применяются напряжения, приведенные в таблице 4.2.

**Таблица 4.2 - Напряжения распределения**

Система электроснабжения	Напряжение	Режим нейтрали
Распределение электроэнергии низкого напряжения	400 В, 50 Гц	глухозаземленная
Электроосвещение, потребители небольшой мощности	230 В, 50 Гц	глухозаземленная

Сводные электротехнические показатели по величинам максимальных расчетных электрических нагрузок и годового расхода электроэнергии проектируемого объекта приведены в таблице 4.3.

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

						<b>21.007.1-ИОС1.1.ТЧ</b>	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп	Дата		9

Таблица 4.3 – Сводные электротехнические показатели объектов по величинам максимальных расчетных электрических нагрузок

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ							Расчетные величины				Расчетная мощность и ток					
По заданию технологов				По справочным данным			КиPн	Ки*Pн*tgφ	пp,²	пэ=(SPн)²/Spн²	Коэффициент расчетной нагрузки	Расчетная мощность и ток				
Наименование характерных категорий электроприемников, подключаемых к узлу питания	Количество электроприемников п,шт.	Установленная мощность,кВт		Коэффициент использования промежуточный Ки	Коэффициент реактивной мощности							Kp	Pp=Kp*Kи*Pн кВт	Qp=1,1*Kи*Pн*tgφ при пэ<10 Qp=Kи*Pн*tgφ при пэ>10 кВар	Sp кВА	Расчетный ток А
		Одного электроприемника Pн	Общая Pн=пPн		cosj	tgj										
<b>Куст газовых скважин № 44</b>																
<b>Арматурный блок для скважин 441, 442, 443, 445</b>																
Приводная арматура DN100 PN630 (1 шт в каждом арматурном блоке) 4401-MOV-15501**	4	7,50	30,00	0,60	0,85	0,62	18,00	11,16	225,00			18,00	11,16	21,18	32,09	18,00
Приводная арматура DN100 PN630 (2 шт в каждом арматурном блоке) 4401-MOV-15511**, 4401-MOV-15515**	8	7,50	60,00	0,30	0,85	0,62	18,00	11,16	450,00			18,00	11,16	21,18	32,09	18,00
Приводная арматура DN100 PN250 4401-MOV-15514**	4	3,00	12,00	0,60	0,85	0,62	7,20	4,46	36,00			7,20	4,46	8,47	12,83	7,20
Приводная арматура DN25 PN250 (в арматурном блоке) 4420-MOV-15526**, 4420-MOV-15516**, 4420-MOV-15512**, 4420-MOV-15513**	16	0,40	6,40	0,60	0,85	0,62	3,84	2,38	2,56			3,84	2,38	4,52	6,84	3,84
Шкаф электрообогрева арматурного блока+DIABOX	4	1,80	7,20	0,80	1,00	0,00	5,76	0,00	12,96			5,76	0,00	5,76	8,73	5,76
Электрообогрев трубопроводов арматурного блока	4	0,50	2,00	0,80	1,00	0,00	1,60	0,00	1,00			1,60	0,00	1,60	2,42	1,60
<b>Устройство горизонтальное горелочное 4460-F-001</b>																
Эл. кран 4460-MOV-XXXXX (перед ГГУ)	1	7,50	7,50	0,60	0,85	0,62	4,50	2,79	56,25			4,50	2,79	5,29	8,02	4,50
Устройство горизонтальное горелочное 4460-F-001	1	1,50	1,50	0,70	0,85	0,62	1,05	0,65	2,25			1,05	0,65	1,24	1,87	1,05
Эл. кран 4460-MOV-XXXXX (перед блоком редуционным)	1	7,50	7,50	0,60	0,85	0,62	4,50	2,79	56,25			4,50	2,79	5,29	8,02	4,50
Электрообогрев трубопроводов до и после блока редуцирования	1	1,00	1,00	0,60	1,00	0,00	0,60	0,00	1,00			0,60	0,00	0,60	0,91	0,60

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инд. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

21.007.1-ИОС1.1.ТЧ

Лист

10

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ							Расчетные величины				Расчетная мощность и ток					
По заданию технологов				По справочным данным			КиРН	Ки*РН*tgφ	прн <sup>2</sup>	пэ=(SPн) <sup>2</sup> /Sпрн <sup>2</sup>	Коэффициент расчетной нагрузки	Расчетная мощность и ток				
Наименование характерных категорий электроприемников, подключаемых к узлу питания	Количество электроприемников п, шт.	Установленная мощность, кВт		Коэффициент использования промежуточный Ки	Коэффициент реактивной мощности							Кр	Pp=Kp*Kи*Pн	Qp=1,1*Kи*Pн*tgj при пэ<10 Qp=Kи*Pн*tgj при пэ>10	Sp	Расчетный ток А
		Одного электроприемника Pн	Общая Pн=прн		cosj	tgj	кВт	кВар	кВА	кВт						

**Внутриплощадочные эл. потребители**

Блок-бокс АСУ	1	20,00	20,00	0,90	0,90	0,48	18,00	8,72	400,00			18,00	8,72	20,00	30,30	18,00
Эл. кран 4420-MOV-XXXXX (метанолопровод)	1	3,00	3,00	0,60	0,85	0,62	1,80	1,12	9,00			1,80	1,12	2,12	3,21	1,80
Блок-бокс насосной подачи ингибитора парафиноотложений PN250 4420-U-100	1	30,00	30,00	0,70	0,75	0,88	21,00	18,52	900,00			21,00	18,52	28,00	42,42	21,00
Электрообогрев емкости 4420-T-001	1	3,00	3,00	0,80	1,00	0,00	2,40	0,00	9,00			2,40	0,00	2,40	3,64	2,40
Электрообогрев сепаратора свечного 4460-V-001	1	3,00	3,00	0,80	1,00	0,00	2,40	0,00	9,00			2,40	0,00	2,40	3,64	2,40
Собственные нужды БКЭС	1	15,00	15,00	0,80	0,85	0,62	12,00	7,44	225,00			12,00	7,44	14,12	21,39	12,00
Автоматизированная система пожарной сигнализации (ППУ)	1	0,50	0,50	0,90	0,90	0,48	0,45	0,22	0,25			0,45	0,22	0,50	0,76	0,45
Наружное освещение	1	3,60	3,60	0,80	0,75	0,88	2,88	2,54	12,96			2,88	2,54	3,84	5,82	2,88
<b>Итого (проектируемая нагрузка)</b>			<b>213,20</b>	<b>0,59</b>	<b>0,86</b>	<b>0,59</b>	<b>125,98</b>	<b>73,93</b>	<b>2408,48</b>	<b>18,87</b>	<b>0,90</b>	<b>113,38</b>	<b>73,93</b>	<b>135,36</b>	<b>205,08</b>	<b>125,98</b>

Принимаемая мощность трансформатора устанавливаемая в БКЭС – 160 кВА при Kз=0,85

Принимается мощность ДЭС -160 кВт

Расход электроэнергии (проектируемая нагрузка), тыс. кВт х ч / год

340,1

**Куст газовых скважин № 7**

**Арматурный блок для скважин 071, 072, 073, 074**

Приводная арматура DN100 PN630 (1 шт в каждом арматурном блоке) 0701-MOV-24501**	4	7,50	30,00	0,60	0,85	0,62	18,00	11,16	225,00			18,00	11,16	21,18	32,09	18,00
Приводная арматура DN100 PN630 (2 шт в каждом арматурном блоке) 0701-MOV-24511**, 0701-MOV-24515**	8	7,50	60,00	0,30	0,85	0,62	18,00	11,16	450,00			18,00	11,16	21,18	32,09	18,00
Приводная арматура DN100 PN250 0701-MOV-24514**	4	3,00	12,00	0,60	0,85	0,62	7,20	4,46	36,00			7,20	4,46	8,47	12,83	7,20
Приводная арматура DN25 PN250	16	0,40	6,40	0,60	0,85	0,62	3,84	2,38	2,56			3,84	2,38	4,52	6,84	3,84

**21.007.1-ИОС1.1.ТЧ**

Лист

11

Изм. Кол.уч Лист Недок. Подп. Дата

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ							Расчетные величины				Расчетная мощность и ток					
По заданию технологов				По справочным данным			КиРн	Ки*Рн*tgф	прн <sup>2</sup>	пэ=(SPн) <sup>2</sup> /Snпрн <sup>2</sup>	Коэффициент расчетной нагрузки	Расчетная мощность и ток				
Наименование характерных категорий электроприемников, подключаемых к узлу питания	Количество электроприемников п, шт.	Установленная мощность, кВт		Коэффициент использования промежуточный Ки	Коэффициент реактивной мощности							Кр	Рр=Кр*Ки*Рн кВт	Qр=1,1*Ки*Рн*tgj при пэ<10 Qр=Ки*Рн*tgj при пэ>10 кВар	Sp кВА	Расчетный ток А
		Одного электроприемника Рн	Общая Рн=прн		cosj	tgj										
(в арматурном блоке) 0720-MOV-24526**, 0720-MOV-24516**, 0720-MOV-24512**, 0720-MOV-24513**																
Шкаф электрообогрева арматурного блока+DIABOX	4	1,80	7,20	0,80	1,00	0,00	5,76	0,00	12,96			5,76	0,00	5,76	8,73	5,76
Электрообогрев трубопроводов арматурного блока	4	0,50	2,00	0,80	1,00	0,00	1,60	0,00	1,00			1,60	0,00	1,60	2,42	1,60
<b>Устройство горизонтальное горелочное 0760-F-001</b>																
Эл. кран 0760-MOV-XXXXX (перед ГГУ)	1	7,50	7,50	0,60	0,85	0,62	4,50	2,79	56,25			4,50	2,79	5,29	8,02	4,50
Эл. кран 0760-MOV-XXXXX (перед блоком редуционным)	1	7,50	7,50	0,60	0,85	0,62	4,50	2,79	56,25			4,50	2,79	5,29	8,02	4,50
Устройство горизонтальное горелочное 0760-F-001	1	1,50	1,50	0,70	0,85	0,62	1,05	0,65	2,25			1,05	0,65	1,24	1,87	1,05
Электрообогрев трубопроводов до и после блока редуцирования	1	1,00	1,00	0,60	1,00	0,00	0,60	0,00	1,00			0,60	0,00	0,60	0,91	0,60
<b>Внутриплощадочные эл. потребители</b>																
Блок-бокс АСУ	1	20,00	20,00	0,90	0,90	0,48	18,00	8,72	400,00			18,00	8,72	20,00	30,30	18,00
Эл. кран 0720-MOV-XXXXX (метанолопровод)	1	3,00	3,00	0,60	0,85	0,62	1,80	1,12	9,00			1,80	1,12	2,12	3,21	1,80
Блок-бокс насосной подачи ингибитора парафиноотложений PN250 0720-U-100	1	30,00	30,00	0,70	0,75	0,88	21,00	18,52	900,00			21,00	18,52	28,00	42,42	21,00
Электрообогрев сепаратора свечевое 0760 V-001	1	3,00	3,00	0,80	1,00	0,00	2,40	0,00	9,00			2,40	0,00	2,40	3,64	2,40
Электрообогрев емкости 0720-T-001	1	3,00	3,00	0,80	1,00	0,00	2,40	0,00	9,00			2,40	0,00	2,40	3,64	2,40
Собственные нужды БКЭС	1	15,00	15,00	0,80	0,85	0,62	12,00	7,44	225,00			12,00	7,44	14,12	21,39	12,00
Автоматизированная система пожарной сигнализации (ППУ)	1	0,50	0,50	0,90	0,90	0,48	0,45	0,22	0,25			0,45	0,22	0,50	0,76	0,45
Наружное освещение	1	3,60	3,60	0,80	0,75	0,88	2,88	2,54	12,96			2,88	2,54	3,84	5,82	2,88
<b>Итого (проектируемая нагрузка)</b>			<b>213,20</b>	<b>0,51</b>	<b>0,86</b>	<b>0,58</b>	<b>107,98</b>	<b>62,77</b>	<b>2183,48</b>	<b>20,82</b>	<b>0,90</b>	<b>97,18</b>	<b>62,77</b>	<b>115,69</b>	<b>175,29</b>	<b>107,98</b>

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

21.007.1-ИОС1.1.ТЧ

Лист

12

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ				Расчетные величины			Расчетная мощность и ток								
По заданию технологов			По справочным данным			КиРн	Ку*Рн*tgф	прн <sup>2</sup>	пэ=(SPн) <sup>2</sup> /Snпрн <sup>2</sup>	Коэффициент расчетной нагрузки	Расчетная мощность и ток				
Наименование характерных категорий электроприемников, подключаемых к узлу питания	Количество электроприемников п, шт.	Установленная мощность, кВт		Коэффициент использования промежуточный Ки	Коэффициент реактивной мощности						Кр	Рр=Кр*Ки*Рн	Qр=1,1*Ки*Рн*tgj при пэ<10 Qр=Ки*Рн*tgj при пэ>10	Sp	Расчетный ток А
		Одного электроприемника рн	Общая Рн=прн		cosj	tgj	кВт	кВар	кВА						
Принимаемая мощность трансформатора устанавливаемая в БКЭС – 160 кВА при Кз=0,72															
Принимается мощность ДЭС -160 кВт															
Расход электроэнергии (проектируемая нагрузка), тыс. кВт х ч / год							291,5								

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

21.007.1-ИОС1.1.ТЧ

Лист

13



## 5 Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии

### 5.1 Категории потребителей по надежности электроснабжения

По степени надежности и бесперебойности электроснабжения, проектируемые электроприемники скважин согласно документам 3300-E-000-EL-BOD-00001-00-D\_02U и 3300-E-000-EL-PHI-00003-00-D\_03U относятся к I и III категории надежности.

- I категория - электроприемники, нарушение электроснабжения которых может повлечь за собой опасность для жизни людей и повреждение оборудования. Электроснабжение потребителей соответствует электроснабжению потребителей I категории по ПУЭ, глава 1.2, в качестве двух независимых взаиморезервирующих источников приняты КТП и ДЭС.

- III категория - к электроприемникам данной категории относятся все электроприемники, не входящие в следующие категории - I, IA, II. Электроснабжение электроприемников данной категории может осуществляться от одного источника, при условии, что длительность отключения питания в связи с заменой или ремонтом оборудования системы энергоснабжения не превышает 24 часов. В качестве источника электроснабжения принята существующая КТП.

Мощность потребителей I категорий составляет до 80 % от общего объема электрических нагрузок. В целом кусты газовых скважин № 44, 7 имеют два источника электроснабжения КТП и ДЭС, и относится к I категорий надежности и бесперебойности электроснабжения.

Перечень и категория электроснабжения основных потребителей проектируемой площадки приведены в таблице 5.1.

**Таблица 5.1– Перечень и категории электроснабжения потребителей**

Основные потребители электроэнергии		Категория электроснабжения
<b><u>Газосборная сеть. Кусты газовых скважин №№ 7, 44</u></b>		
1. Приводная арматура арматурного блока <b>Куст газовых скважин №44</b> 4401-MOV-15511, 4401-MOV-15515, 4401-MOV-15514	<b>Куст газовых скважин №7</b> 0701-MOV-24511, 0701-MOV-24515, 0701-MOV-24514	ОГ-1
2. Насосы-дозаторы для подачи метанола и ингибитора коррозии		III
3. Насосы для подачи ингибитора коррозии на всасывающих насосах метанола		III
4. Приточная вентиляционная установка		I

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп	Дата

**21.007.1-ИОС1.1.ТЧ**

Лист

14

Основные потребители электроэнергии	Категория электроснабжения
5. Задвижки с дистанционным управлением на входе / выходе блока установки дозирования	I
6. Арматурный блок обвязки скважины	I
7. Электрообогрев технологических трубопроводов	I
8. Блок-контейнер СРПИ	I

При определении категоричности потребителей институт руководствовался требованиями ПУЭ, требованиями к надежности функционирования технологического процесса, а также документами ОАО "Ямал СПГ" "Основные принципы электротехнического проектирования" (№3300-Е-000-EL-PHI-00003-00-D) и "Основы проектирования электротехнической части" (№3300-Е-000-EL-BOD-00001-00-D).

### 5.2 Обеспечение надежности электроснабжения

При разработке схемы электроснабжения проектируемых потребителей учитывались следующие основные требования:

- надежность работы системы электроснабжения;
- гибкость системы электроснабжения;
- экономичность эксплуатации;
- безопасность и удобство эксплуатации.

Для обеспечения требуемого уровня надежности электроснабжения в проекте приняты следующие технические решения:

- система электроснабжения разбита на локальные системы и построена так, чтобы в случае аварии на одном технологическом участке не пострадали источники электроснабжения остальных технологических установок;
- распределение электроэнергии от источников электроснабжения к потребителям электроэнергии технологических установок предусмотрено по радиальным кабельным линиям;
- кабели и электрооборудование, устанавливаемые вне помещений, соответствуют климатическим условиям данного региона с учетом зон по пожаро- и взрывоопасности.

### 5.3 Требования к качеству электроэнергии

Для потребителей электроэнергии предусмотрены уровни номинальных напряжений в соответствии с ГОСТ 29322-2014:

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

						<b>21.007.1-ИОС1.1.ТЧ</b>	Лист
							15
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп	Дата		

- для сетей и электроприемников: 230 В, 400 В, 10 кВ, частотой 50 Гц;
- для трансформаторов: вторичное напряжение больше номинального на 5 % - 0,42 кВ, 10,5 кВ частотой 50 Гц.

Согласно ГОСТ 32144-2013 установлены следующие показатели качества электрической энергии, отпускаемой потребителям:

- нормально допустимые значения установившегося отклонения напряжения на выводах приемников электрической энергии  $\pm 5\%$ ;
- предельно допустимые значения установившегося отклонения напряжения на выводах приемников электрической энергии  $\pm 10\%$ ;
- нормально допустимые значения отклонения частоты напряжения переменного тока в электрических сетях  $\pm 0,2$  Гц;
- предельно допустимые значения отклонения частоты напряжения переменного тока в электрических сетях  $\pm 1,0$  Гц.

Регулирование напряжения на силовых трансформаторах, имеющих устройства ПБВ, выполняется путем задания уставок по напряжению.

Инв. № подл.	Взам. инв. №						
	Подп. и дата						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп	Дата	<b>21.007.1-ИОС1.1.ТЧ</b>	Лист
							16



На пересечениях проектируемой ВЛ 10кВ к кусту газовых скважин №44 с автодорогами устанавливаются анкерные опоры.

Для безопасной эксплуатации ВЛ 10 кВ проектом предусмотрено:

- на всех опорах на высоте 2,5-3,0 м подвеска постоянных знаков в соответствии с п.2.5.23 ПУЭ седьмого издания;
- расстановка опор, обеспечивающая нормируемые гл. 2.5 ПУЭ седьмого издания расстояния наиминимшей точки провисания проводов до земли и до пересекаемых объектов в месте их пересечения при максимальных стрелах провеса;
- расстановка опор, обеспечивающая нормируемые гл. 2.5 ПУЭ седьмого издания расстояния до надземных и подземных инженерных коммуникаций при сближении и параллельном следовании;
- заземляющие устройства опор, обеспечивающие нормируемое ПУЭ сопротивление заземлению.

При расстановке опор ВЛ-10 кВ в проектной документации соблюдены следующие нормируемые гл. 2.5 ПУЭ седьмого издания расстояния при пересечении и сближении с коммуникациями:

С автомобильными дорогами:

- по вертикали более 7 м;
- по горизонтали при пересечении - высота опоры (порядка 12м) или в стесненных условиях не менее 5 м;
- при параллельном следовании с дорогами – высота опоры плюс 5 м;

Планы трасс ВЛ 10 кВ с указанием фактических расстояний между запроектированными ВЛ 10 кВ и инженерными коммуникациями приведены на чертежах 21.007.1-ИОС1.2-ЭС1.ГЧ л.8, 21.007.1-ИОС1.2-ЭС2.ГЧ л.8.

Технические характеристики ВЛ-10 кВ приведены в таблице 5.12

**Таблица 6.1 – Планируемые объёмы строительства по ВЛ 10 кВ**

Наименование	Напряжение линии, кВ	Кол-во цепей в линии	Сечение провода СИП-3	Протяженность трассы, км
ВЛ 10 кВ к кусту газовых скважин № 7	10	1	120	0,202
ВЛ 10 кВ к кусту газовых скважин № 44	10	1	120	0,366
<b>Общая протяженность</b>				<b>0,568</b>

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

						<b>21.007.1-ИОС1.1.ТЧ</b>	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп	Дата		18

## Изоляция и линейная арматура

Изоляция на проектируемых ВЛ 10кВ принята полимерная в соответствии с рекомендациями п. 2.5.98 ПУЭ изд. 7. Полимерные изоляторы имеют определенные преимущества:

- меньший вес относительно стеклянных;
- большая устойчивость к механическим и ударным нагрузкам, отсутствие повреждаемости при транспортировке и монтаже.

## Провода и грозозащитные тросы

Для строительства ВЛ 10кВ проектом приняты изолированные провода. Цель применения самонесущих изолированных проводов – повышение надежности распределения и передачи электроэнергии. Изолированные провода уменьшают количество перерывов в электроснабжении, вызванных авариями, случайными прикосновениями. ВЛ с применением защищенных проводов зарекомендовали себя как чрезвычайно надежные. Защитная оболочка из сшитого полиэтилена, используемая для защищенных проводов, предотвращает перерывы или простои в электроснабжении, которые происходят из-за схлестывания или кратковременных контактов с посторонними объектами.

Грозозащитные тросы в соответствии с п. 2.5.118 ПУЭ изд. 7 на ВЛ 10 кВ не применяются.

## Защита от перенапряжений, защита от птиц, заземляющие устройства

Для защиты ВЛ 10 кВ от индуктивных грозových перенапряжений предусмотрена установка длинно-искровых модульных разрядников РДИМ. Они защищают ВЛ 10 кВ от грозových перенапряжений, что обеспечивает предотвращение коротких замыканий, пережога проводов и отключение проектируемых линий.

Для защиты птиц от поражения электрическим током предусматриваются специальные птицевозащитные устройства типа ПЗУ.

Все опоры ВЛ 10 кВ подлежат заземлению. Сопротивление заземляющих устройств опор, на которых установлены разъединители, не превышает 30 Ом. Сопротивление заземляющих устройств остальных опор в соответствии с п.2.5.129 ПУЭ изд. 7 зависит от величины удельного сопротивления грунта: не превышает 30 Ом в грунтах с удельным сопротивлением ( $\rho$ ) до 100 Ом•м, а в грунтах с  $\rho$  выше 100 Ом•м – не превышает  $0,3 \cdot \rho$  Ом.

В качестве естественного заземлителя используется металлическая труба фундамента закрепления опоры.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп	Дата

# 21.007.1-ИОС1.1.ТЧ

Лист

19

Заземляющие устройства опор ВЛ 10 кВ (металлические трубы фундаментов опор) на протяжении не менее 200 м со стороны подхода к БКЭС соединяются стальной оцинкованной полосой 4x40 мм, проложенной в траншее (п.4.2.153 ПУЭ изд. 7).

### Площадки кустов газовых скважин

На кустах газоконденсатных скважин № 7, 44 для приема и распределения электроэнергии проектом предусматривается установка блок контейнера электроснабжения (БКЭС) - ESS-4071, ESS-4441 соответственно, полно заводской готовности.

Данные блок контейнеры электроснабжения располагаются на площадках кустов газовых скважин №№ 7, 44. Конструктивно БКЭС выполнены в блочно-модульном исполнении.

СБП в составе блок-бокса электроснабжения используется для электропитания нагрузок куста газовых скважин категории IA. Для электроснабжения нагрузок категории IA в проектируемом блок-боксе СРПИ предусмотрен ИБП поставляемый комплектно с данным блок-боксом.

Электрические нагрузки внутри блок-бокса электроснабжения и снаружи, в пределах площадки кустов газовых скважин, запитываются от щитов НКУ 0,4 кВ. Территориально все щиты 0,4 кВ расположены в отсеке электропомещения вышеуказанных блок-боксов электроснабжения.

В качестве аварийного источника электроснабжения используется ДЭС на жидком топливе мощностью 250 кВт и 160 кВт подключенная по стороне 0,4 кВ к шинам вышеуказанной КТП и источник бесперебойного питания со встроенными герметичными аккумуляторными батареями.

В нормальном режиме работы ДЭС находится в обесточенном состоянии. Питание собственных нужд АДЭС осуществляется по кабельной линии 0,4 кВ от распределительного щита, установленного в электропомещении блок-бокса электроснабжения.

Мощность существующей ДЭС выбрана из расчета обеспечения электроэнергией следующих объектов:

- электрообогрев трубопроводов площадки;
- аварийное освещение;
- оборудование АСУ, КИП, связи;
- технологическое оборудование, участвующее в аварийном останове;
- собственные нужды зданий;

Нагрузки, подключаемые к ДЭС приведены в таблице 4.3.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп	Дата

## 21.007.1-ИОС1.1.ТЧ

Лист

20

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

### 7.1 Компенсация реактивной мощности

Средневзвешенный коэффициент мощности по электрическим нагрузкам напряжением до 1000 В равен 0,9. Данной проектной документацией не предусматривается специальных мероприятий по компенсации реактивной мощности.

### 7.2 Релейная защита

Для обеспечения нормальной работы потребителей электроэнергии в ранее утвержденной проектной документации предусмотрены устройства защиты, реагирующие на возникновение повреждений в системе электроснабжения.

Данной проектной документацией не предусматривается дополнительных устройств релейной защиты.

### 7.3 Система автоматического включения резервного питания (АВР)

В блок-блоках электроснабжения ESS-4441; ESS-4071 предусмотрено устройство автоматического включения резервного питания (АВР) для восстановления питания потребителей путем автоматического присоединения резервного источника питания при отключении рабочего источника.

Кроме этого, системой АВР "или-или" оборудован низковольтный щит 0,4 кВ устанавливаемый в блок-боксе системы регулируемой подачи ингибитора (442-DB444-N2; 442-DB071-N2). В случае исчезновения напряжения на одном из вводов питание автоматически переключается на второй ввод. Сигнал об отключении выключателя ввода передается в систему управления и распределения электроэнергии (СУРЭ).

Подключение щитов аварийного электроснабжения к источникам питания осуществляется по схеме "или-или". При исчезновении питания от системы аварийного электроснабжения происходит автоматический перевод питания аварийных распределительных щитов 0,4 кВ от системы основного электроснабжения.

Система автоматического переключения между источниками питания имеет режим автоматического или ручного возврата в нормальный режим после восстановления напряжения на неисправном вводе. Выбор между ручным и автоматическим режимами осуществляется соответствующими переключателями.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп	Дата

**21.007.1-ИОС1.1.ТЧ**

Лист

21



## 7.4 Система управления и распределения электроэнергии (СУРЭ)

СУРЭ является автономной системой, разделенной на три подсистемы:  
 система диспетчерского контроля и сбора данных (SCADA);  
 система управления распределением питания (PMS);  
 система ограничения нагрузки (LSS).

СУРЭ предназначена для управления и контроля электропитания на электрических установках. На объектах электроснабжения кустов газовых скважин СУРЭ осуществляет следующие основные функции:

По ранее разработанной проектной документации на электроснабжение кустов газовых скважин.

1. управление вводными и секционным выключателем в РУ- 0,4 кВ от КТП и ДЭС;
  - сигнализацию положения вышеперечисленных выключателей в КТП и щитов электрообогрева;
  - сигнализацию неисправностей и аварии в КТП, НКУ, щитах 0,4 кВ и щитах электрообогрева, ИБП;
  - измерение величин токов и напряжений в КТП, ИБП.
2. В рамках данной проектной документации по электроснабжению дополнительных скважин.
  - сигнализацию неисправностей и аварии в щитах 0,4 кВ и ИБП поставляемых комплектно с блок-боксом системы регулируемой подачи ингибитора.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист
									22
<b>21.007.1-ИОС1.1.ТЧ</b>									

## 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

Снижение расхода электроэнергии достигается путем применения энергосберегающих технологий, применения более совершенного оборудования, повышения производительности действующего оборудования, уменьшения потерь в системе электроснабжения.

Основной задачей разработки и осуществления мероприятий по экономии электроэнергии является сокращение потерь электроэнергии в установках потребителей. К ним относятся не только потери в агрегатах и электрических сетях, которые неизбежны в процессе преобразования электроэнергии, но и дополнительные потери, вызываемые несоответствием фактической загрузки агрегатов их номинальной мощности или нерациональными режимами работы оборудования. Поэтому все мероприятия по регулированию электропотребления разработаны совместно с технологическими факторами.

Проектом предусматриваются следующие мероприятия, обеспечивающие экономию электроэнергии на объекте:

- применение современного энергосберегающего оборудования и материалов;
- оптимальный подбор мощности электродвигателей;
- размещение источников вблизи электрических нагрузок;
- рациональное использование осветительных установок;
- применение энергосберегающих нагревательных кабелей;
- учет расхода электроэнергии.

Выбор светильников и мощность электрических ламп освещения помещений, зданий и сооружений на объекте месторождения произведены в соответствии со СП 52.13330.2016 в зависимости от величины, нормируемой освещенности помещений и рабочих мест по обслуживанию технологического оборудования. В качестве источников света применены светильники на базе энергосберегающих светодиодных модулей и светодиодные прожектора (наружное освещение).

В помещениях устанавливается необходимое количество выключателей, обеспечивающих включение минимально необходимого числа светильников в рабочей зоне.

Наружное освещение, кроме централизованного управления, имеет автоматическое управление от фотореле, что дает возможность рационально управлять освещением в

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

						<b>21.007.1-ИОС1.1.ТЧ</b>	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп	Дата		23

зависимости от естественной освещенности и тем самым экономно расходовать электроэнергию на эти нужды.

В целях минимизации потерь при передаче электроэнергии до потребителя оптимизировано расположение устройства распределительной сети. Длины проводников от питающих пунктов до электроприемников приняты по возможности минимальными. В распределительных и питающих электрических сетях используются медные проводники. Выбранные сечения проводников обеспечивают допустимую потерю напряжения до электроприемников, что увеличивает срок службы электродвигателей (при снижении напряжения повышается потребляемый ток от сети, что влечет разогрев обмотки и снижение срока службы электродвигателей).

Для электрообогрева наружного технологического оборудования и коммуникаций, в основном, применены саморегулирующиеся греющие кабели. Указанные кабели позволяют автоматически поддерживать требуемую температуру обогреваемого оборудования и трубопроводов в зависимости от температуры окружающей среды и тем самым оптимизировать расход электрической энергии на нужды электрообогрева.

Регулярный учет расхода энергии дает возможность эксплуатационному персоналу проводить анализ потребляемой электроэнергии в различных режимах работы оборудования и выявлять места, где возможна дополнительная экономия электроэнергии. В данном проекте, для обеспечения учета потребляемой электроэнергии, используются существующие приборы учета с возможностью передачи информации в автоматизированную систему управления и распределения электроэнергией СУРЭ.

В проектной документации предусмотрен технический учет активной и реактивной электроэнергии для контроля расхода электроэнергии на проектируемых объектах.

Микропроцессорные счетчики электроэнергии приняты с интерфейсным выходом, что обеспечивает возможность передачи информации в автоматизированную систему управления и распределения электроэнергией СУРЭ.

Точки учета электроэнергии на объекте куста газовых скважин №№7, 44 в составе блок-бокса электроснабжения (ESS-4071, ESS-4441):

- на вводе 0,4 кВ КТП и на вводе от ДЭС;
- на вводе 0,4 кВ щита электрообогрева.

В качестве приборов учета электроэнергии используются счетчики с классом точности 0,5S.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп	Дата

**21.007.1-ИОС1.1.ТЧ**

Лист

24

## 9 Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов

Для электроснабжения потребителей куста газовых скважин №7, 44 используются проектируемые блок-боксы электроснабжения (ESS-4071, ESS-4441).

Количество и технические характеристики подстанций приведены в таблице 9.1.

**Таблица 9.1- Количество и технические характеристики подстанций**

Наименование подстанции	Количество и мощность трансформаторов, кВА	Мощность потребителей, кВт	Загрузка трансформаторов в нормальном режиме, %	Место расположения и конструктивное исполнение
ESS-4071	1x160 (нов)	97,18	60,74	Площадка куста газовых скважин № 7. БКЭС-250/10/0,4 кВ
ESS-4441	1x160 (нов)	113,38	70,86	Площадка куста газовых скважин № 44. БКЭС-250/10/0,4 кВ

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп	Дата

					21.007.1-ИОС1.1.ТЧ		Лист
							25

## 10 Электроснабжение кустов газовых скважин

Электроснабжение кустов газовых скважин №№ 7, 44 осуществляется по ВЛ-10 кВ от ПС 35/10 кВ № 3 (ESS-040 площадки насосной противопожарного водоснабжения).

Электроснабжение потребителей на кустах газовых скважин №№7, 44 выполняется от автоматических выключателей, установленных в распределительных щитах 0,4 кВ расположенных в проектируемых блок-боксах электроснабжения (ESS-4071; ESS-4441).

Все подключения проектируемых электроприемников выполнены согласно технических условий на подключение, полученных от Заказчика и приведенных в прилагаемых документах.

Основными потребителями электроэнергии на кустах газовых скважин подключаемых в рамках данной проектной документации, являются:

- Насосы-дозаторы для подачи метанола и ингибитора коррозии в составе блок-бокса системы регулируемой подачи ингибитора (частотное регулирование);
- Задвижки с дистанционным управлением на входе / выходе блок-бокса установки дозирования;
- Арматурный блок обвязки скважины;
- Блок – бокс АСУ;
- Электрообогрев технологических трубопроводов;
- Наружное электроосвещение.

На площадках кустов предусматривается надземная прокладка кабелей на высоте не менее 2,5 м от планировочной отметки земли. Кабели, в основном, прокладываются по технологическим эстакадам, а на отдельных участках - по кабельным эстакадам.

В районе установки блок-бокса системы регулируемой подачи ингибитора, блок-бокса насосной подачи ингибитора парафиноотложений, кустов газовых скважин №№ 7, 44 предусматривается установка прожекторной мачты с молниеприемником высотой 36,1 м Освещение территории скважин выполняется с помощью прожекторов, установленных на данной мачте, и светодиодных светильниках, установленных на металлоконструкциях эстакады. Молниезащита проектируемых сооружений и здания выполнена с помощью вышеуказанной мачты, обеспечивающей защиту свечей технологического оборудования и самого блок-бокса СРПИ, блок-бокса насосной подачи ингибитора парафиноотложений.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп	Дата

### 21.007.1-ИОС1.1.ТЧ

Лист

26



## 12 Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства

Отдельных решений по организации масляного и ремонтного хозяйства в рамках данной проектной документации не разрабатывается.

Централизованное масляное хозяйство для маслонаполненного оборудования (маслонаполненных трансформаторов, газовых турбин, дизельных двигателей) всего комплекса СПГ предусмотрено на территории верхнего склада ГСМ. Проектирование склада ГСМ в объем данной проектной документации не входит. Практически все маслонаполненное оборудование сосредоточено на заводе СПГ. На проектируемом институте объекте маслонаполненное оборудование отсутствует. На подстанциях 10/0,4 кВ запроектированы сухие трансформаторы с литой изоляцией.

Примененное в проекте электрооборудование имеет достаточно высокий уровень надежности. Поддержание электрооборудования в работоспособном техническом состоянии осуществляется средствами диагностики и периодическими проверками технических характеристик оборудования согласно нормативным срокам. Для обслуживания и ремонта электрооборудования во время эксплуатации предусматривается единая ремонтная служба для всего комплекса СПГ.

Текущий ремонт защитно-коммутационной аппаратуры, светильников выполняется электротехническим персоналом в здании РММ на площадке административной зоны. При необходимости ремонт оборудования будет осуществляться силами специализированных подрядных организаций на своих предприятиях за пределами комплекса СПГ.

Для обеспечения возможности подключения электросварочного и переносного электрооборудования, в случае необходимости проведения ремонтных работ наружного технологического оборудования, предусматривается ремонтная сеть 400 В.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп	Дата	Изм. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	21.007.1-ИОС1.1.ТЧ	Лист
										28





Места размещения молниеприемника и зоны защиты на требуемой высоте приведены на чертеже 21.007.1-ИОС1.3-ЭС1.ГЧ л.10.

Молниезащита эстакад с трубопроводами горючих и легковоспламеняющихся жидкостей на открытом пространстве осуществляется путем заземления трубопроводов на неподвижных опорах на свайные металлические фундаменты с шагом не более 200 м, которые присоединяются к системе заземления куста газовых скважин №44, 7. Обеспечение электрической непрерывности через стыки осуществляется либо использованием фланцевых болтов, либо посредством использования заземляющих проводников.

### 13.2 Защита от вторичных проявлений молнии

Для защиты здания блок-бокса СРПИ и сооружений от вторичных проявлений молнии предусмотрены следующие мероприятия:

- металлические корпуса всего оборудования и аппаратов, установленных в защищаемом здании (сооружении), присоединены к заземляющему устройству;
- внутри здания между трубопроводами и другими протяженными металлическими конструкциями в местах их сближения на расстояние менее 10 см выполнены металлические перемычки;
- для защиты всего электрооборудования, вторичных цепей и входов применены устройства защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП), выбранные с учетом помехоустойчивости устанавливаемых технических средств.

Защита от заноса высокого потенциала по внешним наземным (надземным) металлическим коммуникациям осуществляется путем их присоединения на вводе в здание или сооружение и на ближайшей к этому вводу опоре коммуникации к заземляющему устройству.

### 13.3 Защита от статического электричества

Защита от статического электричества выполняется путем присоединения всего технологического оборудования, трубопроводов и воздухопроводов к заземлителю защиты от прямых ударов молнии.

Заземляющее устройство для защиты от статического электричества объединено с заземляющими устройствами для электрооборудования и молниезащиты.

### 13.4 Мероприятия по заземлению

Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током в электроустановках переменного тока до 1 кВ и выше проектом предусмотрены

Взам. инв. №					
	Подп. и дата				
Инв. № подл.					
	Изм. Кол.уч Лист №док. Подп Дата				
<b>21.007.1-ИОС1.1.ТЧ</b>					Лист
					30

мероприятия по заземлению всех металлических частей установок, нормально не находящихся под напряжением в соответствии с главой 1.7 ПУЭ.

Для проектируемых объектов предусмотрена единая комплексная система заземления. Система заземления представляет собой общее объединение с землей для выполнения заземления: нейтрали системы электроснабжения, защитного заземления, системы молниезащиты и защиты от статического электричества.

На площадке расширения комплекса СПГ приняты следующие системы заземления нейтрали электроустановок:

- сеть 10 кВ запроектирована с заземлением нейтрали через низкоомный резистор;
- сеть 0,4 кВ запроектирована с глухозаземленной нейтралью.

Район размещения площадок кустов газовых скважин №№7, 44 Южно-Тамбейского ГКМ характеризуется наличием вечномерзлых грунтов с высоким удельным сопротивлением. Согласно данным, приведенным в материалах изысканий удельное сопротивление грунтов, в основном, составляет 2000 Ом.м и более. Однако на территории комплекса СПГ имеются участки засоленных грунтов в интервале глубин от 0 до 20 м (криопэги), которые обладают более низким удельным сопротивлением (около 200 Ом.м). Также в непосредственной близости от района строительства комплекса СПГ расположено озеро с наличием талых грунтов. Эти места в ранее реализованном проекте были использованы для размещения в них выносных заземлителей глубиной 100 м с целью снижения сопротивления заземляющего устройства.

Моделирование и расчет заземляющего устройства для комплекса СПГ выполнялся при помощи программного обеспечения, сертифицированного на соответствие требованиям СО 34.35.311-2004, ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000 и МИ 2891-2004 (сертификат № 06.0001.0215) Расчет выполнялся специализированной организацией ООО АСК "Контур" - разработчиком раздела "Оценка соответствия технических средств требованиям электромагнитной совместимости" на основании исходных данных института по удельным сопротивлениям грунтов и характеристикам свайных фундаментов зданий и сооружений. С учетом коэффициента сезонности при расчете были приняты значения удельного электрического сопротивления грунта для нижнего слоя - 5516 Ом.м, для верхнего слоя – 4820 Ом.м, граница раздела слоев 2,2 м.

Для достижения требуемого уровня значения сопротивления заземляющего контура предусматривается выполнение следующих мероприятий:

- использование обсадных труб газовых скважин кустах №№ 44, 7;
- для уравнивания потенциалов все контура заземления зданий и сооружений, а также сами площадки объединяются в общий контур посредством металлоконструкций эстакад и отдельно проложенных проводников из полосы оцинкованной сечением 5 x 40 мм.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп	Дата

**21.007.1-ИОС1.1.ТЧ**

Лист

31

Сеть заземления состоит из наружных и внутренних контуров заземления каждого здания (сооружения) и присоединенных к ним заземляющих проводников и защитных проводников системы уравнивания потенциалов.

Расчетное сопротивление заземляющего устройства на кустах с учетом сопротивления естественных и искусственных заземлителей составляет 1,0 Ом. Полученное значение ЗУ соответствует требованиям п. 1.7.108 ПУЭ.

Проектируемый блок-бокс СРПИ, блок-бокс насосной подачи ингибитора парафиноотложений и др. сооружения площадок кустов газовых скважин установлены на свайных металлических фундаментах - трубах диаметром 273, 325 мм глубиной 12-15 м, которые используются в системе заземления в качестве естественных заземлителей. Вокруг блок-бокса СРПИ и сооружений выполняются отдельные контуры заземления из оцинкованной полосы 5 x 40 мм, приваренной по периметру к свайным фундаментам на глубине 0,5 м от планировочной отметки земли. Контуры заземления здания и сооружений присоединяются к металлическим опорам эстакад, сваи которых "обвязаны" оцинкованной полосой 5 x 40 мм на глубине 0,5 м от планировочной отметки земли. Таким образом, через продольные прогоны эстакад будет создана непрерывная электрическая связь между всеми объектами площадки. Свайные фундаменты прожекторных мачт и молниеотводов присоединяются к ближайшему контуру заземления.

Наружный контур заземления здания и сооружений присоединен к внутреннему контуру заземления не менее чем в двух точках. Все соединения контуров заземления выполняются через шины заземления. В качестве главной шины заземления используются шина РЕ КТП и щитов НКУ-0,4 кВ.

Система уравнивания потенциалов в здании выполняется путем присоединения к главной заземляющей шине:

- заземляющих проводников;
- металлических труб коммуникаций, входящих в здания;
- металлических частей каркаса зданий;
- металлических частей систем вентиляции зданий;
- заземляющих устройств системы молниезащиты.

### 13.5 Заземление оборудования

Все корпуса электродвигателей 0,4 кВ, клеммные коробки, броня кабелей присоединяются к сети защитного заземления с помощью проводников, специально предназначенных для этой цели. Корпуса электродвигателей и клеммные коробки присоединяются к местной шине защитного заземления.

Корпусы насосов, перекачивающих легковоспламеняющиеся и горючие продукты, заземляются независимо от заземления электродвигателей, находящихся на одной раме с насосом.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп	Дата	Изм. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	21.007.1-ИОС1.1.ТЧ	Лист
										32

Во всех многожильных кабелях для питания низковольтных электродвигателей предусмотрен проводник защитного заземления РЕ.

Кабели, подключаемые к местным пунктам управления и соединительным коробкам, имеют в составе одну жилу в качестве проводника защитного заземления РЕ.

Металлические корпуса присоединяются к сети защитного заземления.

Неметаллические корпуса оснащены внутренней металлической клеммой для обеспечения неразрывности заземления между кабелями и всеми внутренними металлическими деталями, обесточенными в обычном состоянии.

В цепях к группам осветительных приборов и розеткам предусматривается проводник защитного заземления.

Стальные кабельные лотки по всей своей длине должны быть электрически неразрывны. В местах стыков, где предусматриваются стыковые накладки, дополнительных соединений не требуется.

Смонтированные на раме блоки, содержащие электрическое и механическое оборудование, соединяются с системой защитного заземления в двух диаметрально противоположных точках.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист	
									33	
<b>21.007.1-ИОС1.1.ТЧ</b>									Лист	
									33	

## 14 Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры

Для строительства ВЛ 10кВ проектом приняты изолированные провода. Цель применения самонесущих изолированных проводов – повышение надежности распределения и передачи электроэнергии. Изолированные провода уменьшают количество перерывов в электроснабжении, вызванных авариями, случайными прикосновениями. ВЛ с применением защищенных проводов зарекомендовали себя как чрезвычайно надежные. Защитная оболочка из сшитого полиэтилена, используемая для защищенных проводов, предотвращает перерывы или простои в электроснабжении, которые происходят из-за схлестывания или кратковременных контактов с посторонними объектами.

Выбор светильников производится в соответствии с характером помещений (сооружений, площадок и т.д.), видом производимых работ, с учетом окружающей среды, в которой они устанавливаются, а также в зависимости от требуемой освещенности.

Освещение помещений блок-бокса СРПИ, относящихся к взрывоопасным, выполняется взрывозащищенными светильниками на базе светодиодных модулей.

Во всех взрывопожароопасных зонах (в помещениях и на наружных технологических установках) применяются взрывозащищенные светильники и электроустановочные изделия с маркировкой взрывозащиты Exd или Exe, в исполнении, соответствующем категории и группе взрывоопасной смеси в зоне, в которой они установлены.

Для невзрывоопасных сред используются светильники с соответствующей степенью защиты корпуса IP.

Выбор светильников во взрывоопасных установках по допустимому уровню взрывозащиты осуществляется в соответствии с главой 7.3 ПУЭ (для зон класса В-1а и В-1г - не ниже повышенной надежности против взрыва).

Для аварийного освещения применяются светильники соответствующего исполнения и уровня взрывозащиты (при установке во взрывоопасных помещениях) на базе светодиодных модулей.

В соответствии с Федеральным законом "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 23.11.2009 № 261-ФЗ светильники с лампами накаливания не используются.

При применении для рабочего и аварийного освещения светильников с однотипным корпусом светильники аварийного освещения помечаются специально нанесенной буквой "А" красного цвета.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп	Дата

### 21.007.1-ИОС1.1.ТЧ

Лист

34

Управление освещением в помещениях с взрывоопасной средой – взрывозащищенными кнопками управления. В соответствии с п. 7.3.71 ПУЭ выключатели осветительных цепей рекомендуется не устанавливать во взрывоопасных зонах. Данное требование максимально выполняется, однако в случае невозможности выполнения данной рекомендации, проектной документацией предусматривается управление осветительных сетей при помощи взрывозащищенных кнопочных постов, исполнение и уровень взрывозащиты которых соответствует взрывоопасной зоне..

Линии групповой сети, прокладываемые до светильников, выполнены трехпроводными (фазный, нулевой рабочий и нулевой защитный проводник) для системы 230 В. Осветительные сети выполнены кабелями с медными жилами в оболочках, не распространяющих горение. Кабели прокладываются открыто по кабельным конструкциям, в коробах и лотках.

В целях повышения электробезопасности обслуживающего персонала в щите блок-блока СРПИ предусмотрены устройства защитного отключения (УЗО), реагирующие на ток утечки 30 мА.

Классификация взрывоопасных зон для скважин приведена на чертеже 21.007.1-ИОС1.2-ЭС1.ГЧ л.10 и 21.007.1-ИОС1.2-ЭС2.ГЧ л.10.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп	Дата	Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	21.007.1-ИОС1.1.ТЧ		Лист
											35

## 15 Описание системы рабочего и аварийного освещения

### 15.1 Виды освещения

На проектируемом объекте предусматриваются следующие виды искусственного освещения:

- рабочее;
- аварийное (резервное и эвакуационное);
- ремонтное;
- наружное;

Рабочее освещение - освещение, создающее нормируемую освещенность на рабочих поверхностях.

Рабочее освещение обеспечивает освещение помещений зданий и сооружений, наружное освещение территории и освещение подъездных путей.

Аварийное освещение - освещение, предназначенное на случай аварийного отключения рабочего освещения. Аварийное освещение подразделяется на освещение безопасности (резервное) для продолжения работы и эвакуационное. Поскольку в производственных зонах нет постоянно присутствующего эксплуатационного персонала (управление технологическими процессами осуществляется дистанционно через систему АСУ), резервное освещение для производственно-технологических зданий не предусматривается.

Система эвакуационного освещения обеспечивает освещение всех аварийных выходов и путей эвакуации в зданиях, а именно:

- коридоры и проходы по маршруту эвакуации;
- места изменения уровня пола или покрытия;
- при пересечении проходов и коридоров;
- лестничных маршей;
- перед каждым эвакуационным выходом;
- места размещения первичных средств пожаротушения;
- места размещения плана эвакуации.

Световые указатели (знаки безопасности) устанавливаются:

- над каждым эвакуационным выходом;
- на путях эвакуации, однозначно указывая направление эвакуации;
- для обозначения мест размещения первичных средств пожаротушения.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп	Дата

**21.007.1-ИОС1.1.ТЧ**

Лист

36

Напряжение сети внутреннего и наружного освещения 400/230 В, у ламп 230 В. Для ремонтного освещения принято напряжение 12-36 В переменного тока. Режим заземления в осветительных щитах - TN-S.

Светильники аварийного освещения в проектируемом блок-боксе СРПИ являются электроприемниками особой группы первой категории надежности и подключаются к СБП, который поставляется в комплекте с данным блок-боксом.

Линии групповой сети, прокладываемые до светильников, выполнены трехпроводными (фазный, нулевой рабочий и нулевой защитный проводник) для системы 230 В. Осветительные сети выполнены кабелями с медными жилами в оболочках, не распространяющих горение. Кабели прокладываются открыто по кабельным конструкциям, в коробах и лотках. В проекте применены кабели следующих марок: К9РВСБПМнг(А)-НФ.

В целях повышения электробезопасности обслуживающего персонала на линиях освещения предусмотрены устройства защитного отключения (УЗО), реагирующие на ток утечки 30 мА.

## 15.2 Освещенность

Нормы освещенности приняты в соответствии с разрядами зрительных работ согласно СП 52.13330.2016 "Естественное и искусственное освещение".

Для наружного освещения принимаются следующие уровни освещенности:

- на площадках обслуживания технологического оборудования - 5 лк;
- проходы, проезды – 2 лк.

Для рабочего освещения принимаются следующие уровни освещенности:

- помещение насосной в блок-боксе СРПИ – 100 лк;
- электропомещение – 150 лк.

Эвакуационное освещение обеспечивает освещенность на полу основных проходов (на земле) и на ступенях лестниц: в помещениях - 0,5 лк, на открытых территориях - 0,2 лк.

Для путей эвакуации шириной до 2 м горизонтальная освещенность на полу вдоль центральной линии прохода составляет не менее 1 лк, при этом полоса шириной не менее 50 % ширины прохода, симметрично расположенная относительно центральной линии, имеет освещенность не менее 0,5 лк.

После нарушения питания системы рабочего освещения освещение путей эвакуации обеспечивает 100 % нормируемой освещенности практически мгновенно, поскольку светильники подключены к СБП. Продолжительность работы освещения путей эвакуации не менее 1 ч.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп	Дата

**21.007.1-ИОС1.1.ТЧ**

Лист

37



### 15.3 Электроосвещение помещений

В производственных помещениях предусмотрено два вида электроосвещения – рабочее и аварийное. Питание рабочего освещения и аварийного освещения предусмотрено от разных источников. Питание аварийного освещения (эвакуационного) блок-блока СРПИ резервировано аккумуляторными батареями (от СБП) или встроенными автономными источниками питания.

При применении для рабочего и аварийного освещения светильников с однотипным корпусом светильники аварийного освещения помечаются специально нанесенной буквой "А" красного цвета.

Управление освещением в помещениях с нормальной средой осуществляется выключателями, в помещениях с взрывоопасной средой – взрывозащищенными кнопками управления.

Компенсация ультрафиолетовой недостаточности у людей в данной проектной документации не предусматривается. Все решения по установке специальных эритемных облучателей, создающих своего рода искусственный солнечный свет, реализованы в ранее разрабатываемой проектной документации строительства комплекса СПГ на существующей площадке административной зоны.

Существующие эритемные облучатели относятся к установкам длительного действия, компенсация ультрафиолетовой недостаточности осуществляется путем организации в гардеробных существующих зданиях искусственного освещения с использованием в составе специальных эритемных ламп. Все находящиеся в помещении люди облучаются в течение всего времени пребывания в гардеробных ультрафиолетовым потоком небольшой интенсивности.

### 15.4 Наружное освещение

Наружное освещение для дорог и проездов на площадках кустов газовых скважин №№7, 44 Южно-Тамбейского ГКМ предусматривается прожектором, установленным на прожекторной мачте в районе блок-блока насосной подачи ингибитора парафиноотложений на кустах 7, 44.

Управление системой наружного освещения предусматривается автоматическое от фотореле и дистанционное из системы СУРЭ.

При проведении ремонтных работ для дополнительного освещения во взрывоопасных зонах предусмотрены переносные взрывозащищенные аккумуляторные фонари.

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

						<b>21.007.1-ИОС1.1.ТЧ</b>	Лист
							38
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп	Дата		

## 16 Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии

На кустах газовых скважин №7, 44 в рамках данного проекта предусматривается установка ДЭС 160 кВт в блок боксах электроснабжения (ESS-4071, ESS-4441) соответственно.

Подача электроэнергии от ДЭС выполняется на напряжении 0,4 кВ по кабельной линии на шины РУ-0,4 кВ КТП 10/0,4 кВ (ESS-4071, ESS-4441).

Аварийная электростанция имеет третью степень автоматизации и включается автоматически при исчезновении напряжения 0,4 кВ от трансформаторной подстанции.

АДЭС оборудована средствами автоматического газового пожаротушения. Время пуска прогретой АДЭС от подачи команды на пуск до принятия нагрузки составляет не более 20 с. Отключение АДЭС, при восстановлении напряжения питающей сети, осуществляется автоматически. Запас топлива обеспечивает автономную работу АДЭС в течение одних суток.

Размещение проектируемых блок-боксов электроснабжения на территории кустов газовых скважин №№7, 44 выполнено в данном проекте с учетом требований ПУЭ таблица 7.3.13 по нормируемым расстояниям до наружных взрывоопасных установок с тяжелыми газами (выдерживается расстояние в 60 м).

Сведения по мощности намечаемых к установке аварийных ДЭС, приведены в таблице 16.1

**Таблица 16.1– Характеристика аварийных дизельных электростанций**

Наименование ДЭС	Мощность ДЭС, кВт	Наименование подключаемой КТП	Место расположения и конструктивное исполнение	Тэговый номер ДЭС
Аварийная ДЭС	160	БКЭС (ESS-4071)	В составе БКЭС куст № 7	В составе БКЭС см. табл. 9.1
Аварийная ДЭС	160	БКЭС (ESS-4441)	В составе БКЭС куст № 44	В составе БКЭС см. табл. 9.1

Для питания потребителей, которые не допускают бестоковую паузу ОГ-1, в составе БКЭС предусмотрены системы бесперебойного питания (СБП) со встроенными аккумуляторными батареями. Емкость аккумуляторной батареи для СБП рассчитана на 60 мин поддержки автономного питания.

СБП выполнены со 100 % резервированием емкости аккумуляторных батарей. В проекте используются СБП с двойным преобразованием энергии с автоматическим и ручным байпасом. При построении СБП по данному принципу, вся мощность, потребляемая СБП от сети, посредством выпрямителя преобразуется из переменного

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

						<b>21.007.1-ИОС1.1.ТЧ</b>	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп	Дата		39

напряжения в постоянное напряжение. После этого при помощи инвертора выполняется обратное преобразование постоянного напряжения в переменное напряжения заданного уровня.

Аккумуляторная батарея находится в цепи постоянного тока, между выпрямителем и инвертором. Если в сети нормальное напряжение, выходного тока выпрямителя достаточно не только для питания нагрузки (т.е. для работы инвертора), но и для подзаряда батарей.

При падении напряжения в сети ниже допустимых пределов питание нагрузки осуществляется через инвертор от аккумуляторной батареи.

При восстановлении напряжения питающей сети до нормального уровня, СБП возвращается в исходный режим работы.

При выполнении обслуживания или ремонта аккумуляторной батареей, выпрямителя или инвертора, а также при их неисправности, питание нагрузки осуществляется напрямую от сети через байпас.

Для достижения максимального срока службы аккумуляторов, в помещениях, где установлены СБП, проектом предусмотрены решения по поддержанию оптимальной температуры воздуха в диапазоне 15-25 °С.

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп	Дата	
<b>21.007.1-ИОС1.1.ТЧ</b>						Лист
						40

## 17 Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии

Резервирование источников электроэнергии для питания объектов кустов газовых скважин №№ 7, 44 Южно-Тамбейского ГКМ обеспечивается:

- второй категорией электроснабжения на напряжении 10 кВ;
- наличием АВР на ПС 35/10 кВ (ESS-040);
- КТП с устройством АВР на секционном выключателе 0,4 кВ;
- наличием АВР на щитах НКУ-0,4 кВ;
- аварийной ДЭС;
- встроенными аккумуляторами СБП;
- ИБП со встроенными аккумуляторами (в комплекте с блок-боксом СРПИ).

Проектируемые АДЭС (ESS-4071, ESS-4441) обеспечивают работу всех вновь проектируемых потребителей куста газовых скважин № 7 (скважины 71, 72, 73, 74) и куста газовых скважин №44 (скважины 441, 442, 443, 445).

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	21.007.1-ИОС1.1.ТЧ		Лист
											41

## 18 Решения по выбору электрооборудования

В проекте предусматривается применение серийно изготавливаемого оборудования, которое имеет положительный опыт эксплуатации на других объектах газовой отрасли в данном регионе России. Всё электрооборудование, кабельная продукция, светильники имеют Сертификат соответствия действующим государственным стандартам России.

Электрооборудование, устанавливаемое в помещениях, имеют климатическое исполнение УХЛ4, вне помещений исполнение УХЛ1 или УХЛ2 с установкой под навесом. По степени защиты оболочек электрические аппараты, устанавливаемые в помещениях, имеют исполнение не ниже IP42, устанавливаемые на наружных установках имеют исполнение не ниже IP56; электрические машины, устанавливаемые в помещении, имеют исполнение не ниже IP54, устанавливаемые на наружных установках, имеют исполнение не ниже IP56. Вся запорная арматура с электроприводом оборудована встроенными устройствами управления и защиты электродвигателя. Срок службы всего электрооборудования составляет не менее 20 лет при условии выполнения регулярного обслуживания, ремонта и регламентных работ.

Во взрывоопасных зонах электрооборудование выбрано в соответствии с категорией и группой взрывоопасной смеси этих зон:

- электрические машины с видом взрывозащиты Exd;
- электрические аппараты с видом взрывозащиты Exd, Exe.

Электрооборудование, расположенное во взрывоопасных зонах, имеет документы об оценке (подтверждении) его соответствия действующим в Российской Федерации нормативным правовым требованиям в условиях его эксплуатации во взрывоопасной зоне.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп	Дата	Изм. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	21.007.1-ИОС1.1.ТЧ	Лист
										42

## 19 Обозначения и сокращения

АВР	-	автоматический ввод резерва
АСУ ТП (PCS)	-	автоматизированная система управления технологическим процессом
СУРЭ	-	система управления и распределения электроэнергии
БКЭС	-	блок-бокс электроснабжения
ДЭС	-	дизельная электростанция
ИБП	-	источник бесперебойного питания
КИП	-	контрольно-измерительный прибор
КСПГ	-	комплекс объектов сжиженного природного газа
КРУ	-	комплектное распределительное устройство
КТП	-	комплектная трансформаторная подстанция
НКУ	-	низковольтное комплектное устройство
ПАЗ	-	противоаварийная защита
ПС	-	подстанция
РЗиА	-	релейная защита и автоматика
РП	-	распределительный пункт
РПН	-	регулирование напряжения под нагрузкой
РУ	-	распределительное устройство
СРПИ	-	система регулируемой подачи ингибитора
ТП	-	трансформаторная подстанция
УЗО	-	устройство защитного отключения

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист
									43
<b>21.007.1-ИОС1.1.ТЧ</b>									Лист
									43

## 20 Перечень таблиц

Таблица 2.1 – Сведения о существующей и проектируемых подстанциях, ДЭС на кустах газовых скважин №7, 44 газосборной сети.....	6
Таблица 4.1 - Основные показатели электроснабжения .....	9
Таблица 4.2 - Напряжения распределения .....	9
Таблица 4.3 – Сводные электротехнические показатели объектов по величинам максимальных расчетных электрических нагрузок .....	10
Таблица 5.1– Перечень и категории электроснабжения потребителей .....	14
Таблица 9.1- Количество и технические характеристики подстанций .....	25
Таблица 16.1– Характеристика аварийных дизельных электростанций .....	39

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			<b>21.007.1-ИОС1.1.ТЧ</b>						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп	Дата				

## 21 Ссылочные нормативные документы

При разработке раздела учтены требования следующих основных нормативных и руководящих документов:

ПУЭ-6, ПУЭ-7 Правила устройства электроустановок

НТП ЭПП-94 Электроснабжение промышленных предприятий. Нормы технологического проектирования

СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение

СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства, актуализированная редакция

ГОСТ 29322-2014 Напряжения стандартные

ГОСТ 30331.1-2013 Электроустановки низковольтные. Основные положения

ГОСТ Р 50571.3-2009 Электроустановки низковольтные. Требования для обеспечения безопасности. Защита от поражения электрическим током

ГОСТ Р 50571.9-94 (ГОСТ 30331.9-95) Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Применение мер защиты от сверхтоков

ГОСТ Р 50571.5.54-2013 (МЭК 60364-5-54:2011) Электроустановки низковольтные. Часть 5-54. Заземляющие устройства, защитные проводники и защитные проводники уравнивания потенциалов

ГОСТ Р 50571.5.52-2011 (МЭК 60364-5-52:2009) Электроустановки низковольтные. Часть 5-52. Выбор и монтаж электрооборудования. Электропроводки

ГОСТ 31565-2012 Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности

ГОСТ 30852.13-2002 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)

СО 153-34.21.122-2003 Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций

РД 34.21. 122-87 Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений и других действующих нормативных документов РФ.

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008г. № 87 г. Москва "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию"

Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" № 123-ФЗ от 22.07.2008г.

Федеральный закон Российской Федерации "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" № 384-ФЗ от 30.12.2009г.

Федеральный закон Российской Федерации "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" № 261-ФЗ от 23.11.2009г.

Свод правил СП 6.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп	Дата	<p style="text-align: center;"><b>21.007.1-ИОС1.1.ТЧ</b></p>	Лист
							45



Свод правил СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, утвержденные Приказом Минэнерго РФ от 13.01.2003г. № 6

Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утвержденные Приказом Минэнерго РФ от 19.06.2003г. № 229

Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Приказ Минтруда и соцзащиты РФ от 24.06.2013 № 328н.

Инв. № подл.	Взам. инв. №						
	Подп. и дата						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп	Дата	21.007.1-ИОС1.1.ТЧ	Лист
							46

