



Проектный институт "Союзхимпромпроект" ФГБОУ ВО "КНИТУ"

Инв.№ 11-12000

**НМЗ.КС-1. КАПИТАЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО ВРУ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 40 ТЫС.НМЗ/ЧАС. ПРИМЕНЕНИЕ
ВАКУУМНОЙ КОРОТКОЦИКЛОВОЙ АДСОРБЦИИ**

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

88-4015/21-02-ИОС1.1

Том 5.1.1

420032 г. Казань

Димитрова 11

Тел: (843) 294-94-50

Факс: (843) 294-92-80

<http://www.cxpp.ru>

E-mail: cxpp@cxpp.ru





Проектный институт "Союзхимпромпроект" ФГБОУ ВО "КНИТУ"

**НМЗ. КС-1. КАПИТАЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО ВРУ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 40 ТЫС.НМЗ/ЧАС. ПРИМЕНЕНИЕ
ВАКУУМНОЙ КОРОТКОЦИКЛОВОЙ АДСОРБЦИИ**

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

88-4015/21-02-ИОС1.1

Том 5.1.1

Технический директор

Е.Л. Киляков

Главный инженер проекта

Д.В. Попов

Взам.инв.№	
Подп.и дата	
Инв.№ подл.	11-12000

2022

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание
88-4015/21-02-СП	Состав проектной документации	Выпускается отдельным томом
88-4015/21-02-ИОС1.1-С	Содержание тома 5.1.1	
	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений	
	Подраздел 1. Система электроснабжения	
88-4015/21-02-ИОС1.1	Часть 1. Текстовая часть	41 листа

Инв.№ подл.	11-12000	Подл.и дата	Взам.инв.№	88-4015/21-02-ИОС1.1-С								
				Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Содержание тома 5.1.1		
				Разраб.	Марданов	<i>С.М.А.</i>		Стадия	Лист	Листов		
				Гл. спец	Трутнев	<i>Т.Т.</i>		П		1		
				Нач.отд.	Рябцев	<i>Р.Р.</i>		ПИ "Союзхимпромпроект" ФГБОУ ВО "КНИТУ", г.Казань				
				Н.контр.	Аминова	<i>А.А.</i>						
				ГИП	Попов	<i>П.П.</i>						

СОДЕРЖАНИЕ

	Обозначения и сокращения	3
1	Общие указания.....	4
2	Характеристика источников электроснабжения в соответствии с техническими условиями на подключение объекта капитального строительства к сетям электроснабжения общего пользования	6
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	7
4	Сведения о количестве энергопринимающих устройств, об их установленной, расчетной и максимальной мощности	10
5	Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии	11
6	Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах	13
6.1	Решения по обеспечению требуемой надежности электроснабжения	13
6.2	Решения по обеспечению электроэнергией электроприемников 0,4 кВ	14
6.3	Токи короткого замыкания	16
6.4	Электромагнитная совместимость	16
7	Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения	18
7.1	Компенсация реактивной мощности.....	18
7.2	Релейная защита, электроавтоматика, управление, автоматизация и диспетчеризация системы электроснабжения	18

Взам.инв.№		Подл.и дата		88-4015/21-02-ИОС1.1					
Инь.№ подл.	11-12000			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
				Разраб.	Марданов	<i>С.М.А.</i>			
				Гл. спец	Трутнев	<i>Т.Т.</i>			
				Нач.отд.	Рябцев	<i>Р.Р.</i>			
				Н.контр.	Аминова	<i>А.А.</i>			
				ГИП	Попов	<i>П.П.</i>			
				Раздел 5. Подраздел 1. Система электроснабжения Часть 1. Текстовая часть					
							Стадия	Лист	Листов
							П	1	41
				ПИ "Союзхимпромпроект" ФГБОУ ВО "КНИТУ", г.Казань					

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	19
9	Описание мест расположения приборов учета используемой электрической энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов	20
10	Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов.....	21
11	Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства	22
12	Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите	23
12.1	Мероприятия по электробезопасности в установках выше 1000 В	23
12.2	Мероприятия по электробезопасности в установках до 1000 В	24
12.3	Мероприятия по молниезащите.....	25
13	Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве объекта капитального строительства	28
14	Описание системы рабочего и аварийного освещения	30
15	Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии, в том числе наличие устройств автоматического включения резерва (с указанием одностороннего или двустороннего его действия)	33
16	Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии.....	34
17	Перечень энергопринимающих устройств аварийной и (или) технологической брони и его обоснование	35
Приложение А	Расчет электрических нагрузок.....	36
Приложение Б	Технические условия.....	39
	Ссылочная нормативная документация	40
	Таблица регистрации изменений	41

Иньв.№ подл.	Взам.инв.№
11-12000	
Подп.и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС1.1	Лист
							2

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

РП	- Распределительный пункт
РУ	- Распределительное устройство
ТП	- Трансформаторная подстанция
АВР	- Автоматическое включение резерва
АСУТП	- Автоматизированная система управления технологическим процессом
АСТУЭ	- Автоматизированная система технического учета электроэнергии
ИБП	- Источник бесперебойного питания
КИП	- Контрольно-измерительный прибор
ППЭСПЗ	- Панель питания электрооборудования системы противопожарной защиты
ПАЗ	- Противоаварийная защита
ПВХ	- Поливинилхлорид
PCY	- Распределённая система управления
СПЗ	- Средства противопожарной защиты
СС	- Система связи
УЗО	- Устройство защитного отключения
ЭМС	- Электромагнитная совместимость
КЭ	- Качество электрической энергии
НТП ЭПП	- Нормы технологического проектирования электроснабжения промышленных предприятий

Иньв.№ подл.	Подл.и дата	Взам.инв.№						Лист
11-12000							88-4015/21-02-ИОС1.1	3
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Настоящей проектной документацией "НМЗ. КС-1. Капитальное строительство ВРУ производительностью 40 тыс.нм³/час. Применение вакуумной короткоцикловой адсорбции" предусматриваются следующие решения:

- внеплощадочное электроснабжение;
- внутриплощадочное электроснабжение;
- силовое электрооборудование;
- электроосвещение;
- молниезащита;
- мероприятия по электробезопасности.

В качестве исходных данных при разработке настоящей проектной документации использованы:

- задание на проектирование объекта капитального строительства "НМЗ. КС-1. Капитальное строительство ВРУ производительностью 40 тыс.нм³/час. Применение вакуумной короткоцикловой адсорбции";
- технические условия на разработку проектно-сметной документации;
- технические условия для присоединения к электрическим сетям № ТУ-180-9-2018 от 26.12.2018 АО «Норильско–Таймырская энергетическая компания»;
- генплан с размещением проектируемых объектов;
- нормативные и руководящие материалы для проектирования.

Основные показатели проекта представлены в таблице 1.1

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС1.1	Лист
							4
Индв.№ подл.	11-12000	Подп.и дата	Взам.инв.№				

Таблица 1.1- Основные показатели проекта

Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателя	Примечания
Номинальные напряжения:			
- питающих воздушных линий	кВ	110	
- распределительных кабельных сетей	кВ	6,0 и 0,4	
- понизительных трансформаторов	кВ	115/6,3 ±9х1,78%; 6/0,42-0,23± 2х2,5 %	
- частотных преобразователей	кВ	6,0 и 0,4	
- электроприемников	кВ	6,0; 0,4; 0,23	
Установленная мощность проектируемых рабочих электроприемников, всего	кВт	24141,7	
из них:			
- на напряжение 6 кВ	кВт	23000	
- на напряжение 0,4 кВ	кВт	1141,7	
Расчетная (максимальная) мощность	кВт	21383,4	
Количество и установленная мощность трансформаторов трансформаторных подстанций 115/6,3 кВ ±9х1,78%	кВА - шт.	2х25000–2 шт.	
Количество и установленная мощность трансформаторов трансформаторных подстанций 6/0,42 кВ ±2х2,5%	кВА - шт.	2х2500–2 шт; 2х160–2 шт	
Средневзвешенный коэффициент мощности:			
- до компенсации;		0,87	
- после компенсации		0,95	
Годовой расход электроэнергии	МВт·ч	187000	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Индв.№ подл.	11-12000				
Взам. инв.№					
Подп. и дата					

88-4015/21-02-ИОС1.1					Лист
					5

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С ТЕХНИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ НА ПОДКЛЮЧЕНИЕ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА К СЕТЯМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Главная понизительная подстанция № 19 БИС (далее – ГПП-19 бис) проектируется для электроснабжения потребителей технологической части объекта капитального строительства "НМЗ. КС-1. Капитальное строительство ВРУ производительностью 40 тыс.нм³/час. Применение вакуумной короткоцикловой адсорбции".

ГПП-19 бис – это основная подстанция предприятия, которая получает электроэнергию от ПС «Районная» с напряжением 110 кВ и осуществляет ее преобразование и последующее распределение по потребителям с напряжением 6 и 0,4 кВ.

ГПП-19 бис состоит из закрытого распределительного устройства ЗРУ-110кВ, двух силовых трансформаторов 110/6 кВ и закрытого распределительного устройства ЗРУ-6кВ. В здании ЗРУ-6кВ размещаются распределительное устройство 6кВ, общеподстанционный пункт управления ОПУ и силовые трансформаторы собственных нужд 6/0,4кВ. Схема РУ-110кВ принята 110-4Н – «Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий».

Основным и резервным источником электроснабжения ГПП-19 бис является ЗРУ-110 кВ ПС «Районная» по двухцепной ЛЭП №111 и №112, проводами АСКП–150/24 и АСКПЗ–150/24. Осуществляется отпайка от опор УМТ–23 и АМТ–20.

На ГПП-19 бис для преобразования напряжения 110/6 кВ предусматриваются силовые трансформаторы ТДН-25000/110, а для последующего распределения ЗРУ-6 кВ на территории ГПП-19 бис.

Для обеспечения собственных нужд ЗРУ 110 кВ используются понижающие силовые трансформаторы ТС–160/6 напряжением 6/0,4 кВ.

В здании КС-1 устанавливается комплектное распределительное устройство КРУ-6 кВ предназначенный для питания технологической части оборудования, трансформаторной подстанции 6/0,4 кВ, электродвигателей и иного оборудования обеспечивающее технологические процессы.

КРУ-6 кВ подключается к ЗРУ-6 кВ токопроводами типа ТЗКР-6-3150-128 прокладываемыми на проектируемых непроходных эстакадах.

Для обеспечения электроэнергией потребителей, обеспечивающих технологические процессы, используются понижающие трансформаторы ТС-2500/6 напряжением 6/0,4 кВ (КТП-775).

Категория надежности электроснабжения электроприемников 6 кВ – II.

Категория надежности электроснабжения электрофицированного технологического оборудования напряжением 0,4 кВ – II.

Изм. № подл.	11-12000
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС1.1	Лист
							6

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**

Электроприемники проектируемого производства в отношении обеспечения надежности электроснабжения относятся, в основном, к потребителям II (второй) категории и, частично, к I и III категории, а также к особой группе I категории.

Для обеспечения надежности электроснабжения электроприемников принятой схемой электроснабжения предусматриваются следующие решения:

- использование двух независимых взаимно резервирующих секций шин источника электроснабжения;
- резервирование питающих воздушных линий 110 кВ;
- резервирование питающих кабельных линий 6 кВ, 0,4 кВ;
- использование двухтрансформаторной подстанции 6 / 0,4 кВ с двухсекционным распределительным устройством 0,4 кВ и устройством автоматического включения резерва (АВР);
- загрузка трансформаторов двухтрансформаторных подстанций в аварийном режиме не превышает 100 %, что позволяет вести непрерывную работу на одном трансформаторе при выходе из строя другого трансформатора;
- резервирование электроприводов;
- питание рабочих и резервных электроприемников от взаиморезервируемых электрических секций распределительных устройств;
- обеспечение электроэнергией приемников I категории от двух независимых взаимно резервирующих источников питания;
- применение быстродействующих защит и быстродействующих устройств автоматического переключения на резервный источник (для потребителей I категории);
- обеспечение соответствия величины установившихся отклонений напряжения в узлах электрических нагрузок и у электроприемников по ГОСТ 32144-2013.

Для потребителей особой группы I категории предусматривается установка третьего (независимого) источника электроснабжения, в качестве которого используются источники бесперебойного питания (ИБП).

Емкость аккумуляторных батарей каждого из ИБП рассчитана на непрерывную работу с нормальной нагрузкой в течение 60 минут.

Изм. № подл.	11-12000
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС1.1	Лист
							7

Питание электроприемников средств противопожарной защиты (СПЗ) обеспечивается электроэнергией от панелей питания электрооборудования системы противопожарной защиты (ППЭСПЗ), которые питаются от двух независимых источников электроснабжения с устройством АВР.

Подключение ППЭСПЗ предусматривается в точках, обеспечивающих работоспособность электрооборудования СПЗ в течение времени, необходимого для выполнения функций противопожарных устройств и полной эвакуации людей.

Для обеспечения требований надежности проектируемой схемой электроснабжения объекта предусматривается:

- строительство главной понизительной подстанции ГПП-19 бис, в составе ЗРУ-110кВ, ЗРУ-6кВ совмещенной с ОПУ, двух силовых трансформаторов 110/6кВ мощностью по 25000кВА;
- установка в здании КС-1 двухсекционного распределительного устройства 6 кВ РУ-6 кВ, двухтрансформаторной подстанции 6/0,4 кВ силовыми трансформаторами 2х2500 кВА;
- прокладка шинопроводов 6 кВ от ЗРУ-6кВ ГПП-19 бис до проектируемого РУ-6 кВ КС-1, прокладываемых по проектируемым непроходным эстакадам;
- строительство кабельных линий 6 кВ от проектируемого РУ-6 кВ до проектируемой подстанции КТП-775 6/0,4 кВ, и электродвигателей 6 кВ прокладываемых по проектируемым кабельным конструкциям.

Размещение распределительных устройств 0,4 кВ предусматривается в электрощитовых помещениях, а также в непосредственной близости от электроприемников.

В качестве распределительных устройств 0,4 кВ, приняты низковольтные комплектные устройства индивидуального изготовления.

Электроснабжение проектируемых потребителей 0,4 кВ, предусматривается кабельными линиями, прокладываемыми внутри КС-1 на кабельных конструкциях.

Питающие сети 0,4 кВ приняты трехфазные пятипроводные. Система с глухозаземленной нейтралью трансформатора, напряжение 400/230 В, 50 Гц. Тип системы заземления – TN-C-S.

Сети 6 кВ приняты трехфазные трехпроводные. Система с изолированной нейтралью, напряжение 6 кВ, 50 Гц. Тип системы заземления – IT.

В части выполнения требований по обеспечению соответствия производства требованиям энергетической эффективности, оснащенности приборами учета предусматривается:

- установка приборов учета расхода электроэнергии на отходящих ячейках ЗРУ-6 кВ ГПП-19 бис, на отходящих ячейках РУ-6 кВ КС-1
- оборудование зданий энергосберегающими осветительными приборами;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	
Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам. инв.№	11-12000			

88-4015/21-02-ИОС1.1

Лист

8

- установка местных выключателей для выключения освещения при отсутствии людей;
- установка РУ-6 кВ и на КТП-775 устройств компенсации реактивной мощности.

Инв.№ подл.	11-12000	Подп.и дата	Взам.инв.№							Лист
				88-4015/21-02-ИОС1.1						9
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата					

4 СВЕДЕНИЯ О КОЛИЧЕСТВЕ ЭНЕРГОПРИНИМАЮЩИХ УСТРОЙСТВ, ОБ ИХ УСТАНОВЛЕННОЙ, РАСЧЕТНОЙ И МАКСИМАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ

Электроприемниками производства являются:

- электродвигатели насосов;
- электродвигатели компрессоров;
- электродвигатели вентиляторов;
- электродвигатели задвижек;
- электрооборудование вентиляционных систем;
- электрообогрев технологического оборудования;
- бытовая нагрузка;
- грузоподъемное оборудование;
- сварочные посты;
- ремонтная сеть;
- электроосветительные установки.

Расчет электрических нагрузок приведен в приложение А.

Индв.№ подл.	11-12000	Подп.и дата	Взам.инв.№				88-4015/21-02-ИОС1.1	Лист
							10	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

В цепях питания двигателей установок водяного пожаротушения выбраны автоматические выключатели с характеристикой "Д", а для двигателей вентиляторов противодымной вентиляции выбраны автоматические выключатели с характеристикой "МА" (без теплового расцепителя).

Работоспособность кабельных линий и электропроводок СПЗ в условиях пожара обеспечивается выбором вида исполнения кабелей и проводов, согласно ГОСТ 31565-2012, и способом их прокладки. Время работоспособности кабельных линий и электропроводок в условиях воздействия пожара определяется в соответствии с ГОСТ Р 53316-2009

Качество электрической энергии на элементах схемы электроснабжения и у электроприемников должно соответствовать требованиям ГОСТ 32144-2013.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС1.1	Лист
							12
Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					
11-12000							

6 ОПИСАНИЕ РЕШЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЕЙ ЭЛЕКТРОПРИЕМНИКОВ В СООТВЕТСТВИИ С УСТАНОВЛЕННОЙ КЛАССИФИКАЦИЕЙ В РАБОЧЕМ И АВАРИЙНОМ РЕЖИМАХ

6.1 Решения по обеспечению требуемой надежности электроснабжения

Для обеспечения надежности электроснабжения электроприемников принятой схемой электроснабжения предусматриваются следующие решения:

- использование двух независимых взаимно резервирующих секций шин источника электроснабжения;
- резервирование питающих воздушных линий 110 кВ;
- резервирование питающих кабельных линий 6 кВ, 0,4 кВ;
- использование двухтрансформаторных подстанций 6/0,4 кВ с двухсекционным распределительным устройством 0,4 кВ и устройством автоматического включения резерва (АВР);
- загрузка трансформаторов двухтрансформаторных подстанций в аварийном режиме не превышает 100%, что позволяет вести непрерывную работу на одном трансформаторе при выходе из строя другого трансформатора;
- резервирование электроприводов;
- питание рабочих и резервных электроприемников от взаиморезервируемых электрических секций распределительных устройств;
- обеспечение электроэнергией приемников I категории от двух независимых взаимно резервирующих источников питания;
- применение быстродействующих защит и устройств автоматического переключения на резервный источник (для потребителей I категории);
- обеспечение соответствия величины установившихся отклонений напряжения в узлах электрических нагрузок и у электроприемников по ГОСТ 32144-2013.
- прокладка взаимно резервирующих кабельных линий предусматривается на безопасном расстоянии друг от друга. При аварии одной из питающих линий – вторая обеспечивает питание всей нагрузки вышедшей из строя линии;
- кабели выбраны по термической устойчивости к токам короткого замыкания (на невозгорание при коротком замыкании), по допустимому току в послеаварийном режиме, по допустимым потерям напряжения в аварийном режиме;
- кабельные линии 6 кВ приняты трехжильными, с медной токопроводящей жилой, с изоляцией из сшитого полиэтилена и оболочкой из ПВХ пластиката пониженной пожарной опасности, с пониженным дымогазовыделением, соответствующие ТУ 16.К71-335-2004, ТУ 16.К71-359-2005 марки ПвВнг(А)-LS. Кабели предназначены как для прокладки на открытом воздухе (по кабельным эстакадам), так и в закрытых помещениях, не распространяют горение при групповой прокладке.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС1.1	Лист
							13
Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам. инв.№					
11-12000							

6.2 Решения по обеспечению электроэнергией электроприемников 0,4 кВ

В качестве распределительных устройств для обеспечения электроэнергией электроприемников 0,4 кВ предусматриваются низковольтные комплектные устройства индивидуального изготовления и серийного производства.

Низковольтные комплектные устройства для обеспечения электроэнергией электроприемников I категории надежности электроснабжения имеют две электрические секции шин, которые в нормальном режиме электроснабжения питаются от разных, взаиморезервирующих, секций шин трансформаторных подстанций и работают раздельно. Рабочие и резервные электроприемники подключаются к разным секциям щита. В случае нарушения электроснабжения по одному из вводов, питание на данную секцию шин подается со второго ввода. При восстановлении электроснабжения схема возвращается в исходное положение.

Низковольтные комплектные устройства индивидуального изготовления приняты шкафного исполнения.

На распределительных щитах для подключения электродвигателей предусматриваются блоки с автоматическим выключателем и контактором.

Для ряда электрооборудования пусковая и защитная аппаратура поставляется комплектно.

Аппаратура защиты и управления, устанавливаемая на щитах, устойчива к расчетным токам короткого замыкания.

На вводных панелях щитов предусматривается установка вольтметров и амперметров.

На фасадах распределительных щитов предусматривается следующий объем сигнализации:

- "сработало АВР питания";
- "в работе" - для каждого электродвигателя.

Защита электрооборудования от токов короткого замыкания, от работы в неполнофазном режиме и от перегрузки осуществляется комбинированными расцепителями автоматических выключателей. Для защиты электродвигателей от перегрузки предусматриваются также тепловые реле магнитных пускателей.

Степень защиты оболочки электрооборудования соответствует среде помещений и наружных установок, в которых оно установлено. Электрооборудование, установленное в пожароопасных помещениях, имеет степень защиты оболочки не менее IP54.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС1.1	Лист
							14
Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					
11-12000							

Для обеспечения электроэнергией средств противопожарной защиты предусматриваются ППЭСПЗ с АВР.

Пуск электродвигателей осуществляется методом прямого пуска, для ряда крупных электродвигателей предусматриваются устройства плавного пуска и преобразователи частоты.

Управление электроприемниками предусматривается местное, местное и дистанционное (из обслуживаемого помещений), местное и автоматическое, и для ряда электроприемников - местное и из системы АСУТП.

Кроме того, из системы АСУТП предусматривается:

- "стоп" электродвигателей при срабатывании защитных и технологических блокировок;
- отключение вентустановок при возникновении пожара.

В системе АСУТП предусматривается сигнализация:

- "включено" - для технологического оборудования и вентустановок;
- наличие напряжения на ИБП;
- неисправность ИБП.

Передача сигналов из/в систему РСУ и ПАЗ осуществляется кабелями с медными жилами сечением не менее 1,5 мм².

Связь силовых щитов с местными постами управления электроприводами осуществляется контрольными кабелями с медными жилами.

Предусматривается открытая прокладка кабелей на лотках по кабельным эстакадам (вне зданий) и кабельным конструкциям (в зданиях, сооружениях).

Трассы кабельных линий выбраны с учетом наименьшего расхода кабелей, обеспечения их сохранности при механических воздействиях, обеспечения защиты от коррозии, вибрации и перегрева.

Кабельные сооружения предусматриваются с учетом возможности дополнительной прокладки кабелей в количестве не менее 20%.

Силовые кабели напряжением до 1000 В прокладываются над кабелями напряжением выше 1000 В, при этом в кабельных сооружениях (кроме наружных эстакад) они отделяются огнестойкой перегородкой.

В кабельных сооружениях (кроме наружных эстакад) контрольные кабели и кабели связи размещаются над силовыми кабелями и отделяются огнестойкой перегородкой.

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

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.
11-12000

88-4015/21-02-ИОС1.1

Лист

15

На эстакадах кабельные конструкции предусматриваются с расстоянием между полками по вертикали 250 мм. Прокладка кабелей предусматривается в оцинкованных кабельных лотках.

Кабельные линии выполняются так, чтобы в процессе монтажа и эксплуатации было исключено возникновение в них опасных механических напряжений и повреждений, для чего кабели, проложенные горизонтально, жестко закрепляются в конечных точках, непосредственно у концевых заделок, с обеих сторон поворотов и у соединительных муфт.

При расположении кабелей 0,4 кВ в ряд, расстояние в свету между ними предусматривается не менее диаметра кабеля.

Для выполнения ремонтных работ проектом предусматривается установка ящиков с рубильниками для подключения сварочного оборудования. Сеть сварочного оборудования нормально должна быть обесточена и может быть включена из помещений РУ-0,4 кВ в установленном порядке.

6.3 Токи короткого замыкания

По результатам расчетов, максимальное значение тока трехфазного короткого замыкания на шинах ЗРУ-6 кВ ГПП-19 бис составляет 22,73 кА.

На основании выполненных расчетов, максимальный ток короткого замыкания на шинах РУ-6 кВ– 22,73 кА.

На трансформаторной подстанции КТП-775 (2500 кВА), на стороне 0,4 кВ максимальное значение тока трехфазного короткого замыкания составляет 60 кА.

Предусматриваемое проектом электрооборудование принято устойчивым к расчетным токам короткого замыкания.

6.4 Электромагнитная совместимость

В составе потребителей технологических установок имеются потребители, отрицательно влияющие на качество электрической энергии: преобразователи частоты, используемые для пусков и регулирования скорости вращения двигателей, источники бесперебойного питания, сварочные аппараты.

Для поддержания показателей качества электрической энергии в пределах, регламентируемых ГОСТ 32144-2013 и другими нормативными документами по электромагнитной совместимости, проектом предусматриваются следующие мероприятия:

- равномерное распределение однофазных нагрузок по фазам питающей сети;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС1.1	Лист
							16
Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам. инв.№					
11-12000							

- ограничение уровней высших гармоник в питающей сети за счет комплектной поставки вместе с преобразователями частоты и ИБП пассивных фильтров высших гармоник, подавляющих генерируемые ими гармоники;
- установка на РУ-6 кВ ограничителей перенапряжения и других устройств, обеспечивающих защиту от грозовых и коммутационных перенапряжений;
- сокращение времени действия защиты и АВР;
- обеспечение электромагнитной совместимости микропроцессорной аппаратуры за счет применения экранов, экранированных кабелей и оптимизации заземляющих устройств по условиям ЭМС.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС1.1	Лист
							17
Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					
11-12000							

7 ОПИСАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПО КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ, РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЕ, УПРАВЛЕНИЮ, АВТОМАТИЗАЦИИ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

7.1 Компенсация реактивной мощности

Выбор мощности компенсирующих устройств произведен для режима максимальных нагрузок.

Принятая расчетная номинальная мощность компенсирующих устройств и их размещение приведены в приложении Б и отражены на принципиальных электрических схемах.

Достигнутое значение $\cos \varphi$ на шинах 6 кВ питающих центров после компенсации не ниже 0,95.

Проектом предусматриваются комплектные конденсаторные установки с автоматическим регулированием компенсирующей мощности.

7.2 Релейная защита, электроавтоматика, управление, автоматизация и диспетчеризация системы электроснабжения

Релейная защита, электроавтоматика, управление предусмотрены в объеме, регламентируемом ПУЭ и НТП ЭПП-94.

Защита, автоматика и управление РУ-6 кВ предусматриваются с применением микропроцессорных устройств. В качестве оперативного тока предусматривается применение источников постоянного тока напряжением 220 В.

Виды применяемых защит в РУ-6 кВ представлены на однолинейной принципиальной схеме электроснабжения.

В рамках данной проектной документации разработка раздела автоматизация и диспетчеризация РУ-6 кВ и трансформаторной подстанции КТП-775 не предусматривается.

Изм. № подл.	11-12000
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

							88-4015/21-02-ИОС1.1	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			18

**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**

Электротехнической частью проектной документацией предусматриваются следующие мероприятия, обеспечивающие энергоэффективность производства:

- трансформаторные подстанции максимально приближены к центру электрических нагрузок;
- на всех трансформаторных подстанциях предусматриваются автоматические устройства компенсации реактивной мощности, что позволяет разгрузить питающие кабельные линии и распределительные устройства, снизить затраты на энергопотребление;
- для ряда электродвигателей применяются преобразователи частоты, позволяющие обеспечить экономичные режимы пользования;
- питающие и распределительные сети выбраны так, чтобы потери напряжения в них не превышали 5%;
- для освещения используются наиболее экономичные светильники со светодиодными источниками света;
- применение автоматической системы управления технологическим процессом (АСУТП);
- предусматривается учет расхода электроэнергии.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС1.1	Лист
							19
Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам. инв.№					
11-12000							

9 ОПИСАНИЕ МЕСТ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПРИБОРОВ УЧЕТА ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И УСТРОЙСТВ СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ОТ ТАКИХ ПРИБОРОВ

Технический учет электроэнергии (АСТУЭ) предусматривается осуществлять:

- на отходящих ячейках ЗРУ-6 кВ ГПП-19 бис
- на отходящих ячейках РУ-6 кВ КС-1;

В систему АСТУЭ от счетчиков электрической энергии предусматривается возможность передачи следующих сигналов по протоколу Modbus через интерфейс RS-485:

- мощность активная суммарная потребленная;
- мощность активная суммарная переданная;
- мощность реактивная суммарная потребленная;
- мощность реактивная суммарная переданная;
- ток фазы 2;
- напряжение фазы 2;
- косинус фи;
- частота сети;
- прибор учета включен/отключен;
- коррекция времени прибора учета;
- корректировка времени прибора учета.

В качестве приборов учета приняты трехфазные счетчики с классом точности 0,2S.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС1.1	Лист
							20

10 СВЕДЕНИЯ О МОЩНОСТИ СЕТЕВЫХ И ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ОБЪЕКТОВ

В ГПП-19 бис предусматривается установка двух трансформаторов 25000 кВА 110/6 кВ, а также двухсекционного распределительного устройства 6 кВ ЗРУ-6 кВ.

Для собственных нужд ГПП-19 бис предусматривается установка двух трансформаторов 160 кВА 6/0,4 кВ.

В здании КС-1 предусматривается установка двухсекционного распределительного устройства 6 кВ РУ-6 кВ, а также двухтрансформаторной подстанции 6/0,4 кВ КТП-775 с силовыми трансформаторами 2x2500 кВА.

Характеристики устанавливаемых трансформаторов приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1–Характеристики трансформаторов

Трансформатор	Количество, шт	Мощность кВА	Номинальное напряжение, кВ	Группа соединения обмоток
ТДН-25000/110	2	25000	115/6,3	Yn/D-11
ТС-2500/6	2	2500	6/0,4	D/ Yn -11
ТС-160/6	2	160	6/0,4	D/ Yn -11

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС1.1	Лист
							21

Изм. № подл.	11-12000
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

11 РЕШЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ МАСЛЯНОГО И РЕМОНТНОГО ХОЗЯЙСТВА

В рамках разработки данной проектной документации предусматривается установка маслonaполненного оборудования:

- силовых трансформаторов типа ТДН-25000/110;
- трансформаторов напряжения типа НАМИ-110.

Для трансформаторов ТДН-25000/110 под местом установки предусмотрены маслосборники, в аварийной ситуации рассчитанные на прием всего объема масла, находящегося в трансформаторе.

Предусматривается использование существующего масляного и ремонтного хозяйства завода.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС1.1	Лист
							22

Для понизительных подстанций 6 / 0,4 кВ предусматривается одно общее заземляющее устройство, к которому присоединены:

- нейтраль трансформатора на стороне 0,4 кВ;
- корпус трансформатора;
- металлические оболочки и броня кабелей 6 / 0,4 кВ;
- открытые проводящие части электроустановок;
- сторонние проводящие части.

Сопротивление заземляющего устройства соответствует пункту 1.7.97 ПУЭ (издание 7) и не превышает 4 Ом.

Защитные мероприятия предусматриваются в соответствии с требованиями гл. 1.7. ПУЭ (издание 7).

Для исключения ошибочных действий обслуживающего персонала при проведении переключений в РУ-6 кВ предусматриваются механические и электромагнитные блокировки.

12.2 Мероприятия по электробезопасности в установках до 1000 В

Для обеспечения электробезопасности обслуживающего персонала проектом предусматривается защита от прямого и косвенного прикосновения.

Защита от прямого прикосновения обеспечивается применением изолированных кабелей, защитных кожухов и оболочек оборудования, установкой электрооборудования в шкафах и ящиках со степенью защиты не менее IP31.

Для защиты от косвенного прикосновения предусматривается:

- защитное зануление;
- автоматическое отключение питания;
- уравнивание потенциалов.

Для связи электроустановки с заземленной нейтралью трансформатора питающей подстанции используются РЕ-жилы питающих кабелей.

В качестве зануляющих проводников используются специальные зануляющие жилы кабелей – РЕ-проводники.

Автоматическое отключение питания предусматривается в соответствии с пп.1.7.78-1.7.79 ПУЭ (издание 7) и осуществляется автоматическими выключателями на распределительных щитах. При этом наибольшее расчетное время защитного автоматического отключения не превышает допустимых значений.

Розеточные группы в зданиях и распределительные сети электрообогрева включаются через устройства защитного отключения – УЗО.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Индв.№ подл.	11-12000				
Подп.и дата					
Взам. инв.№					

88-4015/21-02-ИОС1.1

Лист

24

Предусматриваются основная и дополнительная системы уравнивания потенциалов, объединяющие открытые проводящие части электроустановок и сторонние проводящие части, согласно пп. 1.7.82-83 ПУЭ (издание 7).

Для уравнивания потенциалов все металлические коммуникации, вводимые и прокладываемые в зданиях и наружных установках, металлические части зданий и сооружений, металлические трубопроводы, кабельные конструкции, заземляющие устройства системы молниезащиты объединяются между собой и присоединяются к главным заземляющим шинам. В качестве главных заземляющих шин предусматривается использование РЕ-шины вводно-распределительных устройств.

В качестве проводников уравнивания потенциалов используются открытые проводящие части электроустановок (стальные трубы электропроводок, металлические короба, лотки и т.п.) и сторонние проводящие части (металлические строительные конструкции зданий и сооружений), а также специально проложенные проводники (стальная оцинкованная полоса 4x40, стальная полоса 4x25, гибкие проводники).

Защитные мероприятия выполняются в соответствии с требованиями гл. 1.7 ПУЭ (7 издание), гл. 7.3, 7.4 ПУЭ (6 издание).

12.3 Мероприятия по молниезащите

Мероприятия по молниезащите выполнены в соответствии с требованиями "Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений" (РД 34.21.122-87) и "Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций" (СО 153-34.21.122-2003).

Согласно «Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» СО-153-34.21.122-2003, проектируемый объект КС-1 ЦРВ относится к специальным объектам с ограниченной опасностью. В данном проекте принимается III уровень защиты, надежность защиты от ПУМ - 0,9.

В соответствии с "Инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений" (РД 34.21.122-87) КС-1 ЦРВ по молниезащите относится к III категории и подлежит защите от прямых ударов молнии и от заноса высокого потенциала по внешним наземным металлическим коммуникациям. Предусматривается защита от статического электричества.

В качестве молниеприёмника используется система молниезащитной сетки из стали оцинкованной круглой \varnothing 8 мм, с ячейками размера, не более 10x10 м, смонтированной на крыше здания. Все выступающие над крышей металлические

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС1.1	Лист
							25
Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					
11-12000							

корпуса оборудования присоединяются к молниеприемной сетке. Токоотводы выполняются из стальной оцинкованной проволоки Ø 8 мм, с шагом не более 20м.

Горизонтальный заземлитель выполняется из стальной оцинкованной полосы 5x40мм, проложенной в земле на глубине 0,7м. В местах соединения токоотводов и горизонтального заземлителя предусматривается использования необслуживаемых активных соляных электродов.

Защита от заноса высоких потенциалов по внешним наземным металлическим коммуникациям и по подземным коммуникациям достигается путем присоединения их на вводе в здание к заземлителю защиты от прямых ударов молнии.

В соответствии с "Инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений" (РД 34.21.122-87) ГПП-19 бис по молниезащите относится ко II категории и подлежит защите от прямых ударов молнии, от вторичных ее проявлений и от заноса высокого потенциала по наземным (надземным) и подземным металлическим коммуникациям. Предусматривается защита от статического электричества.

Согласно «Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» СО-153-34.21.122-2003, проектируемый объект ГПП-19 бис относится к специальным объектам с ограниченной опасностью.

Защита от прямых ударов молнии зданий выполняется естественными молниеприемниками. В качестве естественных молниеприемников, согласно СО 153-34.21.122-2003, используются металлическая кровля здания, выполненные из кровельного железа толщиной не менее 0,5 мм, при этом отсутствует опасность воспламенения находящихся под кровлей горючих материалов. Выполнена непрерывная металлическая связь между металлическими частями кровли, всеми выступающими металлическими частями кровли и металлокаркасом здания, используемым в качестве естественного токоотвода. Каркас здания присоединен к заземлителям.

Защита от вторичных проявлений молнии внутри зданий и сооружений, кабельных эстакад выполняется путем присоединения всего оборудования, всех технологи-ческих аппаратов, трубопроводов, воздухопроводов и кабеленесущих конструкций к за-земляющему устройству при помощи гибких стальных или медных перемычек.

Защита от заноса высокого потенциала по подземным металлическим коммуникациям осуществляется путем их присоединения на вводе в здание или сооружение к заземляющему устройству зданий или сооружений.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС1.1	Лист
							26
Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам. инв.№					
11-12000							

Проектируемые заземляющие устройства системы защитного заземления выполняются на основе необслуживаемых активных соляных электродов заземления и горизонтальных искусственных заземлителей. Главный элемент активного соляного заземления – полый электрод круглого сечения из нержавеющей стали с перфорированными отверстиями, заполненный соляным наполнителем, устанавливаемый на глубине до 1,05. Соляной наполнитель активно впитывает воду из окружающей среды, преобразовываясь в электролит (выщелачиваясь) после чего через перфорацию в стенках электрода электролит проникает в грунт, повышая его электропроводность (понижая его удельное сопротивление) и уменьшая его промерзание (понижая температуру замерзания), позволяя сохранить неизменным сопротивление заземляющего устройства круглогодично. Горизонтальные заземлители из стальной оцинкованной полосы сечением 5x40 мм проложены на глубине 0,6 м от поверхности земли. Присоединение активных соляных электродов к горизонтальному заземлителю осуществляется при помощи медного изолированного провода.

Внутри зданий между трубопроводами и другими протяженными металлическими конструкциями в местах их сближения на расстояние 10 см через каждые 30 м выполняются перемычки из стальной полосы 4x25 мм и гибких проводников, во фланцевых соединениях трубопроводов обеспечивается нормальная затяжка не менее четырех болтов на каждый фланец. Трубопроводы, вентиляционные короба, кожухи изоляции трубопроводов и аппаратов и т.п. на всем протяжении должны представлять непрерывную электрическую цепь и в пределах сооружения присоединяться к контуру заземления не менее чем в двух точках.

Инд. № подл.	11-12000	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
				88-4015/21-02-ИОС1.1						27
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата					

13 СВЕДЕНИЯ О ТИПЕ, КЛАССЕ ПРОВОДОВ И ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ АРМАТУРЫ, КОТОРЫЕ ПОДЛЕЖАТ ПРИМЕНЕНИЮ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Кабельные линии 6 кВ приняты трехжильными, с медной токопроводящей жилой, с изоляцией из сшитого полиэтилена и оболочкой из ПВХ пластиката пониженной пожарной опасности, с пониженным дымогазовыделением, соответствующие ТУ 16.К71-335-2004, ТУ 16.К71-359-2005 марки ПвВнг(А)-LS.

Силовые кабели 6 кВ предназначены для прокладки на воздухе, в закрытых помещениях, не распространяют горения при групповой прокладке. Кабели выбраны по термической устойчивости к токам короткого замыкания, по допустимому току в послеаварийном режиме, по допустимым потерям напряжения и экономической плотности тока. Кабели предусматривается прокладывать по кабельным конструкциям внутри зданий и сооружений.

Для сетей 0,4 кВ предусматриваются кабели с медными жилами, с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластиката пониженной пожарной опасности, не распространяющей горение с низким дымо- и газовыделением. При прокладке по эстакадам предусматриваются бронированные кабели.

К прокладке приняты следующие марки кабелей:

- силовые кабели – ВВГнг(А)-LS, ВБВнг(А)-LS, ВБШвнг(А)-LS;
- контрольные кабели - КВВГЭнг(А)-LS, КВБШвнг(А)-LS, КВБВнг(А)-LS.

Распределительные сети 0,4 кВ системы противопожарной защиты, кабели для системы ПАЗ, а также групповые сети эвакуационного освещения выполняются огнестойкими кабелями марки ВВГнг(А)-FRLS, ВБШвнг(А)-FRLS, КВВГнг(А)-FRLS, КВВГЭнг(А)-FRLS, КВБШвнг(А)-LS.

Работоспособность кабельных линий и электропроводок систем противопожарной защиты в условиях пожара обеспечивается выбором вида исполнения кабелей и проводов, согласно ГОСТ 31565-2012, и способом их прокладки. Время работоспособности кабельных линий и электропроводок в условиях воздействия пожара определяется в соответствии с ГОСТ Р 53316-2009.

Не допускается совместная прокладка кабельных линий систем противопожарной защиты с другими кабелями и проводами в одном коробе, трубе, жгуте, замкнутом канале строительной конструкции или на одном лотке.

Кабельные линии и электропроводка систем противопожарной защиты должны сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для выполнения их функций и эвакуации людей в безопасную зону

Изм. № подл.	11-12000
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС1.1	Лист
							28

Проходки кабельные, выполненные в ограждающих конструкциях с нормируемыми пределами огнестойкости, должны иметь предел огнестойкости не ниже предела огнестойкости пересекаемой конструкции и должны быть сертифицированы в соответствии с ГОСТ Р 53310-2009.

Конструкция проходок должна обеспечивать возможность замены и (или) дополнительной прокладки проводов, кабелей, возможность их технического обслуживания в соответствии с п.4.2 ГОСТ Р 53310-2009.

Кабели для всех электроприемников 0,4 кВ выбираются по допустимому току, проверяются по потере напряжения и обеспечению автоматического отключения аварийного участка при возникновении однофазного короткого замыкания.

Предусматриваемая кабельная продукция имеет сертификаты Российской Федерации в области пожарной безопасности.

На объекте принята открытая прокладка кабелей по проходным кабельным эстакадам, расположенным на общих строительных конструкциях с технологическими эстакадами, по непроходным кабельным эстакадам. Внутри зданий и в наружных установках кабели прокладываются открыто на кабельных конструкциях и лотках.

Кабели взаимно резервируемых электроприемников прокладываются по разным сторонам эстакад.

Обслуживание непроходных кабельных эстакад производится при помощи автовышек.

Для электроосвещения используются наиболее эффективные и экономичные светильники со светодиодными источниками света.

Выбор световой арматуры выполнен в зависимости от назначения помещения или наружной установки, характеристики среды, величины требуемой освещенности и высоты подвеса светильников.

В производственных помещениях с тяжелыми условиями среды приняты светильники со степенью защиты не ниже IP54.

В помещениях с нормальными условиями среды и в административно-бытовых помещениях приняты светильники со степенью защиты IP20.

Для освещения автомобильных дорог предусматриваются светодиодные светильники, устанавливаемые на конструкции эстакад и на отдельно стоящих опорах освещения.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Индв.№ подл.	11-12000				
Подп.и дата					
Взам. инв.№					

88-4015/21-02-ИОС1.1						Лист
						29

14 ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ РАБОЧЕГО И АВАРИЙНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Проектом предусматриваются следующие виды освещения:

- общее рабочее;
- аварийное (эвакуационное и резервное);
- ремонтное.

Выбор величины освещенности, качественных показателей освещения, типов светильников выполнен в соответствии с требованиями СП 52.13330.2016 "Естественное и искусственное освещение". Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*.

Виды освещения, величины освещенности помещений и наружных установок, типы и количество применяемых светильников приведены в графической части, на планах.

Напряжение сетей рабочего и аварийного освещения – 400/230 В.

Источники света приняты на напряжение 230 В. В качестве источников света предусматриваются светодиоды.

Выбор типов светильников выполнен в зависимости от назначения помещений и наружных установок, характеристики среды и высоты подвеса светильников.

Расчет освещенности выполнен точечным методом и с помощью компьютерной программы "DIALux", разработанной немецким институтом прикладной светотехники (DIAL GmbH).

Общее рабочее освещение предусматривается во всех помещениях и на всех наружных установках.

Аварийное (резервное) освещение предусматривается в помещениях, в которых недопустимо прекращение работ (в помещениях операторной, аппаратной, электрощитовых, ИБП, в венткамерах, помещении АУТП, насосных, на отдельных участках технологического производства, в помещениях трансформаторных подстанций и т.п.).

Эвакуационное освещение путей эвакуации предусматривается в местах, опасных для прохода людей, проходных помещениях, коридорах, на лестницах, служащих для эвакуации людей из здания, в местах размещения первичных средств пожаротушения.

Для эвакуационного освещения путей эвакуации в зданиях приняты светодиодные светильники с встроенными аккумуляторными батареями, время работы которых не менее 1 часа.

Индв.№ подл.	11-12000
Подп.и дата	
Взам. инв.№	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС1.1	Лист
							30

У выходов из помещений предусматривается установка световых указателей "Выход" с встроенными аккумуляторными батареями, время работы которых не менее 1 часа.

В местах размещения первичных средств пожаротушения в помещениях предусматривается установка световых указателей "Пожарный кран" с встроенными аккумуляторными батареями, время работы которых не менее 1 часа.

Для эвакуационного освещения путей эвакуации, мест размещения первичных средств пожаротушения, световых указателей "Выход" на наружных установках предусмотрены щитки эвакуационного освещения подключенные от взаиморезервируемых источников питания и ИБП, время работы которого не менее 1 часа.

Питание рабочего и аварийного освещения предусматривается независимым друг от друга.

Эвакуационное освещение подключается к ППЭСПЗ.

В помещениях инженерного обеспечения предусматривается ремонтное освещение. Напряжение сети ремонтного освещения – 36 В.

Понизительные трансформаторы и штепсельные разъемы для подключения светильников ремонтного освещения принимаются в исполнении, отвечающем требованиям окружающей среды.

Минимальное сечение жил кабеля – 1,5 мм².

Снижение напряжения у наиболее отдаленных светильников не более 5% от номинального напряжения ламп.

Управление электроосвещением в зданиях осуществляется местными выключателями, установленными у входов в помещения и кнопками управления с нескольких мест.

Светильники располагаются в местах, доступных для обслуживания. Обслуживание светильников предусматривается с лестниц-стремянки. При высоте установки светильников на высоте более 5 м предусматривается обслуживание с переходных мостиков кранового оборудования, с осветительных мостиков, предусмотренных в строительной части проекта.

Проектной документацией предусматривается наружное освещение вновь проектируемых подъездных автодорог на территории производства.

Напряжение сети наружного освещения – 400/230 В.

Инд. № подл.	11-12000
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС1.1	Лист
							31

Источники света приняты на 230 В.

Средняя горизонтальная освещенность наружного освещения – 10 лк.

Наружное освещение предусматривается светодиодными светильниками, устанавливаемыми на стенах здания.

Сеть наружного освещения выполняется бронированным кабелем с медными жилами марки ВБШвнг(А), прокладываемыми по наружным стенам здания.

Для питания и управления наружным освещением предусматривается ящик управления наружным освещением.

Предусматриваются следующие режимы управления наружным освещением:

- автоматическое управление с помощью фотореле;
- местное управление - кнопками, установленными на щите управления;
- дистанционное управление - из операторной.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС1.1	Лист
							32
Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					
11-12000							

**15 ОПИСАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ И РЕЗЕРВНЫХ ИСТОЧНИКОВ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, В ТОМ ЧИСЛЕ НАЛИЧИЕ УСТРОЙСТВ
АВТОМАТИЧЕСКОГО ВКЛЮЧЕНИЯ РЕЗЕРВА (С УКАЗАНИЕМ
ОДНОСТОРОННЕГО ИЛИ ДВУСТОРОННЕГО ЕГО ДЕЙСТВИЯ)**

Для электроприемников особой группы I категории систем РСУ и ПАЗ проектом предусматривается система бесперебойного питания, включающая два параллельно работающих источника бесперебойного питания (ИБП). Каждый из двух ИБП имеет главный и резервный вводы. В нормальном режиме оба ИБП находятся в работе и загружены на 50%, при отключении одного из ИБП оставшийся в работе обеспечивает полную нагрузку.

ИБП оборудованы системы:

- эвакуационного освещения;
- цепи оперативного тока РУ-6 кВ КС-1 питаются от шкафов оперативного тока ШОТ оснащенных встроенными аккумуляторными батареями.

Емкость аккумуляторных батарей каждого ИБП рассчитана на непрерывную работу с нормальной нагрузкой в течение 60 мин.

Источники бесперебойного питания устанавливаются в здании КС-1.

Для эвакуационного освещения путей эвакуации предусматриваются светильники с встроенными аккумуляторными батареями, время работы которых не менее 1 часа.

Световые указатели также предусматриваются с встроенными аккумуляторными батареями, время работы которых не менее 1 часа.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС1.1	Лист
							33
Инд.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					
11-12000							

**16 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО РЕЗЕРВИРОВАНИЮ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

Проектными решениями предусматривается:

- резервирование секций шин источника электроснабжения;
- резервирование питающих воздушных линий 110 кВ;
- резервирование питающих кабельных линий 6 кВ, 0,4 кВ;
- резервирование понизительных трансформаторов;
- резервирование электроприводов механизмов;
- питание рабочих и резервных электроприемников предусмотрено от разных электрических секций распределительного устройства.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС1.1	Лист
							34

17 ПЕРЕЧЕНЬ ЭНЕРГОПРИНИМАЮЩИХ УСТРОЙСТВ АВАРИЙНОЙ И (ИЛИ) ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ БРОНИ И ЕГО ОБОСНОВАНИЕ

В здании КС-1 объекта "НМЗ. КС-1. Капитальное строительство ВРУ производительностью 40 тыс.нм³/час. Применение вакуумной короткоцикловой адсорбции" отсутствуют потребители технологической брони, которые участвуют в безопасном завершении технологического процесса, однако имеются потребители, обеспечивающий безопасное для персонала и окружающей среды состояние предприятия с полностью остановленным технологическим процессом.

Параметры технологической и аварийной брони установок см. таблицу 17.1

Таблица 17.1 - Параметры технологической и аварийной брони

Наименование объекта	Технологическая броня	Аварийная броня
КС-1 ЦРВ	-	51 кВт

Потребители аварийной брони, относящиеся к особой группе первой категории (система АСУТП) и, не допускающие бестоковую паузу, запитываются от систем бесперебойного питания.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС1.1	Лист
							35

Наименование цехов и групп электроприемников	Установленная мощность рабочих электроприемников Р _у , кВт	Коэффициенты		Расчетная мощность		
		спроса K _c	Cos φ	P _p , кВт	Q _p , кВар	S _p , кВа
1	2	3	4	5	6	7
Трансформаторная подстанция КТП-775 2500-6/0,4 кВ						
457,461-ЩСУ1	150	0,8	0,80	185,2	138,9	231,6
457,461-ЧРПМ221	352	0,9	0,80	120	90,0	150,0
457,461-ЩСУ5	157	0,8	0,80	281,6	211,2	352,0
457,461-ЩСУ3	139	0,8	0,80	125,5	94,13	156,88
457,461-ЩСУ4	218	0,8	0,75	111	98,2	148,2
457,461-ЩСУ2	17,8	0,8	0,80	174	130,5	217,5
457,461-ППЭСП31	150	1,0	0,92	17,8	7,4	19,3
457,461-ЧРПМ222	44	0,9	0,80	120	90,0	150
455,457,461,462-ГЩРО1	232	0,5	0,95	22	7,23	23,16
Итого по КТП:	1459,80	0,79	0,8	1157,1	867,56	1446,2
Конденсаторные установки (2 комплекта мощностью по 400 кВар)					-800,0	
Итого по КТП с учетом КУ:	1459,80		0,99	1157,1	67,56	1159,1

Количество и мощность трансформаторов на подстанции ТП-18 6/0,4 кВ:	2x 2500 кВА			
Коэффициент загрузки трансформаторов:	Kз= 0,23			

Наименование цехов и групп электроприемников	Установленная мощность рабочих электроприемников P _у , кВт	Коэффициенты		Расчетная мощность		
		спроса K _с	cos φ	P _p , кВт	Q _p , кВар	S _p , кВа
1	2	3	4	5	6	7
Распределительный пункт РУ-6 кВ						
Трансформаторная подстанция КТП-775	1459,80		1,00	1157,1	67,6	1159,1
M1181 Эл-двиг.воздуходувки	5x1700		0,86	8500,0	5043,6	9883,7
M1881 Эл-двиг.вакуумного насоса	5x2100		0,88	10500,0	5667,3	11931,8
M1581 Эл-двиг.кислородного компрессора	5x800		0,77	4000,0	3314,5	5194,8
Итого:	12553,05		0,88	11188,8	6126,4	12756,2

Тех условия

ССЫЛОЧНАЯ НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

- Федеральный закон от 28.07.2008 № 123-ФЗ. "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности";
- Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений";
- Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 №87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию";
- ГОСТ 32144-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения;
- ПУЭ Правила устройства электроустановок. Шестое и седьмое издания. Дополненное с исправлениями;
- РД 34.21.122-87 Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений;
- НТП ЭПП-94 Нормы технологического проектирования. Нормы проектирования электроснабжения промышленных предприятий;
- Указания по проектированию компенсации реактивной мощности в электрических сетях промышленных предприятий;
- ГОСТ Р 31565-2012 Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности;
- ГОСТ Р 53316-2009 Кабельные линии. Сохранение работоспособности в условиях пожара. Методы испытаний;
- ГОСТ Р 53310-2009 Проходки кабельные, вводы герметичные и проходы шинопроводов. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний на огнестойкость.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ИОС1.1	Лист
							40

