



Общество с ограниченной ответственностью
«НОВЫЕ РЕСУРСЫ»

Заказчик – **ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

«Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

Подраздел 1. Система электроснабжения

Часть 1. Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства

Книга 1. Текстовая часть

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1

Том 5.1.1.1

2024



Общество с ограниченной ответственностью
«НОВЫЕ РЕСУРСЫ»

Заказчик – **ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

«Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

Подраздел 1. Система электроснабжения

Часть 1. Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства

Книга 1. Текстовая часть

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1

Том 5.1.1.1

Руководитель проектов

(подпись, дата)

А.А. Стариков

Главный инженер проекта

(подпись, дата)


Д.И. Вавилов

2024

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054451

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА


Обозначение	Наименование	Примечание
NKHN21002-ПС-ЭБСМ-СП	Состав проектной документации	Выпускается отдельным томом 0
NKHN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1-С	Содержание тома 5.1.1.1	Лист 2
	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения	
	Подраздел 1. Система электроснабжения	
	Часть 1. Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства	
NKHN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1	Книга 1. Текстовая часть	Лист 3

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	NKHN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1-С			
Разраб.	Евдокимов					Содержание тома 5.1.1.1	Стадия	Лист	Листов
Рук.гр.	Попков						П		1
Гл. спец.	Евдокимов								
Н. контр.									
ГИП	Вавилов								
Индв. № подл.	00054451								
Подп. и дата									
Взам. инв. №									

СОДЕРЖАНИЕ

Лист

1	Общие положения	3
1.1	Общие сведения.....	3
1.2	Физико-географическая и климатическая характеристика района строительства.....	3
1.3	Климатические и метеорологические условия района строительства	4
1.4	Объем раздела.....	4
2	Характеристика источников электроснабжения в соответствии с техническими условиями на подключение объекта капитального строительства к сетям электроснабжения общего пользования.....	5
3	Обоснование принятой схемы электроснабжения, выбора конструктивных и инженерно-технических решений.....	6
4	Сведения о количестве энергопринимающих устройств, об их установленной, расчетной и максимальной мощности	9
4.1	Характеристика электроприёмников.....	9
4.2	Основные объекты электроснабжения и электрооборудование для распределения электроэнергии	10
5	Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии	20
6	Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах	22
7	Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения.....	23
7.1	Компенсация реактивной мощности	23
7.2	Релейная защита и автоматика	23
7.3	Система блокировок в схеме электроснабжения.....	25
7.4	Автоматизированная система управления электроснабжением (АСУЭ).....	25
7.4.1	Общие положения	25
7.4.2	Архитектура системы	27
7.4.3	Режимы функционирования системы	29
7.4.4	Диагностирование работы системы.....	30
7.4.5	Требования к точности и быстродействию.....	30
8	Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системе электроснабжения	32

Взам. инв. №									
	Подп. и дата								
Иув. № подл.	00054451								
		Изм. Кол.уч Лист Недок. Подп. Дата							
NKHN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1									
Разраб.		Евдокимов					Стадия	Лист	Листов
Рук.гр.		Попков					П	1	78
Гл. спец.		Евдокимов							
Н. контр.									
ГИП		Вавилов							
Раздел 5. Подраздел 1. Часть 1. Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства Книга 1. Текстовая часть									

9	Описание мест расположения приборов учета используемой электрической энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов	33
10	Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов	34
11	Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства - для объектов производственного назначения	35
11.1	Масляное хозяйство.....	35
11.2	Ремонтное хозяйство	35
12	Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите.....	36
12.1	Заземление. Уравнивание потенциалов	36
12.2	Молниезащита.....	37
12.3	Защита от статического электричества	39
12.4	Мероприятия по электробезопасности	40
13	Выбор оборудования, кабелей. Основные характеристики	41
13.1	Выбор оборудования и кабелей.....	41
13.2	Основное электротехническое оборудование	41
13.3	Электродвигатели, электрические аппараты	42
13.4	Выбор кабелей	43
13.5	Распределительная сеть	44
13.6	Электрообогрев	45
13.7	Электроснабжение потребителей малой мощности.....	46
14	Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве объекта капитального строительства.....	47
14.1	Источники света	47
14.2	Электропроводки.....	48
15	Описание системы рабочего и аварийного освещения.....	49
15.1	Виды освещения.....	49
15.2	Уровни освещенности	52
15.3	Управление освещением	55
16	Светограждение	56
17	Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии	58
18	Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии	59
19	Перечень энергопринимающих устройств аварийной и (или) технологической брони и его обоснование	60
20	Классификация взрывоопасных, пожароопасных зон	71
	Принятые сокращения.....	73
	Перечень нормативной документации	75
	Список исполнителей	77
	Таблица регистрации изменений	78

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	00054451							Лист
										2
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Общие сведения

Настоящий том разработан в составе проектной документации по объекту «Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год»

Раздел «Система электроснабжения» разработан на основании следующих исходных данных:

- Технического задания на проектирование объекта «Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», утвержденное Руководителем группы проектов ПАО Нижнекамскнефтехим Раковым С.Г.

- Технических условий на электроснабжение, представленных в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ПЗ, Раздел 1 «Пояснительная записка», том 1.1, инв. № 00053941;

- генерального плана площадки (приведено в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ПЗУ2.2, Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка. Часть 2. Производство этилбензола и стирола-мономера. Книга 2. Графическая часть. Том 2.2.2 Инв. № 00051347);

- решений, принятых в технологических частях проекта;
- нормативно-технической документации, представленной в Перечне нормативной документации;
- климатических и метеорологических условий района строительства.

1.2 Физико-географическая и климатическая характеристика района строительства

Площадка проектируемого производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год входит в состав производственных объектов ПАО «Нижнекамскнефтехим» (НКНХ), расположенного в г. Нижнекамске.

Административная принадлежность площадки строительства – Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Нижнекамск.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	00054451						Лист
			00054451						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1			

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

Электроснабжение электропотребителей производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год» осуществляется в соответствии с техническими условиями на технологическое присоединение к электрическим сетям ПАО "Нижнекамскнефтехим".

Источником электроснабжения является существующее РУ-6 кВ ГПП-10 I промышленной зоны.

Подключение проектируемого распределительного устройства РУСН 0001.2024-2202-ESG-002 (РП-104) предусматривается от ячеек № 17, 4 данного существующего РУ 6 кВ.

Подключение проектируемого распределительного устройства РУСН 0001.2024-2203-ESG-001 (РП-105) предусматривается от ячеек № 53, 48 данного существующего РУ 6 кВ.

Подключение проектируемого распределительного устройства РУСН 0001.2024-3404-ESG-001 (РП-106) предусматривается от ячеек № 67, 72 данного существующего РУ 6 кВ.

Подключение электропотребителей предусматривается от проектируемых распределительных устройств среднего напряжения 6 кВ, понижающих трансформаторов 6/0,4 кВ, распределительных устройств низкого напряжения 0,4 кВ.

Цех 2520

Подключение электропотребителей предусматривается от распределительного щита 1405-EDB-001 от фидеров №1 и №5 вновь монтируемой БКТП 2x1000/0,4.

Операторная производства полипропилена (сущ), титул 005

Подключение электропотребителей систем АСУ, связи, вентиляции предусматривается от существующих распределительных щитовых устройств, обеспечивающих требуемую категорию надежности электроснабжения.

Перечень энергопринимающих и распределительных устройств РУСН 6 кВ приведен в таблице 4.1, перечень понижающих трансформаторных подстанций приведен в таблице 3.1.

Технические условия представлены в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ПЗ, Раздел 1 «Пояснительная записка», том 1.1, инв. № 00053941.

Схемы подключения электропотребителей проектируемой установки приведены на чертежах в графической части проекта в Разделе 5. Подраздел 1. Система электроснабжения. Часть 1. Книга 2. Графическая часть. Том 5.1.1.2. Инв. №00054450.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054451

							НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1	Лист
								5
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата			

3 ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТОЙ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ, ВЫБОРА КОНСТРУКТИВНЫХ И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

При выборе схемы электроснабжения были учтены требования по обеспечению надежности электроснабжения электроприемников особой группы I категории и электроприемников I категорий.

Распределительная система электроснабжения производства этилбензола выполнена по радиальной схеме.

Мощность всех силовых трансформаторов, задействованных в схеме электроснабжения потребителей, выбрана такой, чтобы в аварийном режиме работы, при отключении одного из трансформаторов двухтрансформаторной подстанции, оставшийся в работе трансформатор обеспечивал без перегрузки электроснабжение всей электрической нагрузки, присоединенной к шинам данной подстанции.

Мощность всех трансформаторов выбрана на основании выполненного расчета электрических нагрузок по установкам и сооружениям.

Схемы электроснабжения потребителей производства разработаны с учетом требований действующих нормативных документов по обеспечению надежности и бесперебойности электроснабжения электроприемников первой категории (включая особую группу).

При выборе схемы электроснабжения учтены требования в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов. Мероприятия по обеспечению установленных требований к энергетической эффективности и учету электроэнергии приведены в разделе 8 - Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системе электроснабжения.

Основные показатели электроснабжения и электрооборудования приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Основные показатели электроснабжения и электрооборудования. Перечень источников электроэнергии

Наименование	Показатели	Примечание
Строительство новых объектов распределения и трансформации электроэнергии		
ПС 250	-	-

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054451

						NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1	Лист
							6
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		

Наименование	Показатели	Примечание
РУ 6 кВ 0001.2024-2202-ESG-002 Расчетная нагрузка S, кВА Годовой расход электроэнергии, тыс. кВт·ч	9093 61172	Здание электроустановок (титул 2202)
КТП 2202-ESS-004 6/0,4 кВ Расчетная нагрузка S, кВА Годовой расход электроэнергии, тыс. кВт·ч	2181 11314	Здание электроустановок (титул 2202)
КТП 2202-ESS-005 6/0,4 кВ Расчетная нагрузка S, кВА Годовой расход электроэнергии, тыс. кВт·ч	2217 16736	Здание электроустановок (титул 2202)
КТП 2202-ESS-006 6/0,4 кВ Суммарная расчетная нагрузка, S, кВА Годовой расход электроэнергии, тыс. кВт·ч	2275 17412	Здание электроустановок (титул 2202)
КТП 2202-ESS-008 6/0,4 кВ Суммарная расчетная нагрузка, S, кВА Годовой расход электроэнергии, тыс. кВт·ч	1469 6283	Здание электроустановок (титул 2202)
Итого: Суммарная расчетная нагрузка, P, кВт Суммарная расчетная нагрузка, S, кВА	8867 9093	-
Разрешенная присоединяемая мощность в соответствии с Техническими условиями, кВт	9940	-
ОЗХ	-	-
РУ 6 кВ 0001.2024-2203-ESG-001 Расчетная нагрузка S, кВА Годовой расход электроэнергии, тыс. кВт·ч	8572 45711	Здание электроустановок (титул 2203)
КТП 2203-ESS-001 6/0,4 кВ Расчетная нагрузка S, кВА Годовой расход электроэнергии, тыс. кВт·ч	2335 7909	Здание электроустановок (титул 2203)
КТП 2203-ESS-002 6/0,4 кВ Расчетная нагрузка S, кВА Годовой расход электроэнергии, тыс. кВт·ч	2299 10255	Здание электроустановок (титул 2203)
Итого: Суммарная расчетная нагрузка, P, кВт Суммарная расчетная нагрузка, S, кВА	8061 8572	-
Разрешенная присоединяемая мощность в соответствии с Техническими условиями, кВт	8910	-

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054451

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1

Лист

7

Наименование	Показатели	Примечание
РУ 6 кВ 0001.2024-3404-ESG-001 Расчетная нагрузка S, кВА Годовой расход электроэнергии, тыс. кВт·ч	2654,0 12581,3	Здание склада (титул 3404)
КТП 3404-ESS-001 6/0,4 кВ Расчетная нагрузка S, кВА Годовой расход электроэнергии, тыс. кВт·ч	1172,9 4322,1	Здание склада (титул 3404)
КТП 3404-ESS-002 6/0,4 кВ Расчетная нагрузка S, кВА Годовой расход электроэнергии, тыс. кВт·ч	1481,4 8259,2	Здание склада (титул 3404)
Итого: Суммарная расчетная нагрузка, Р, кВт Суммарная расчетная нагрузка, S, кВА	2562,2 2654,0	-
Разрешенная присоединяемая мощность в соответствии с Техническими условиями, кВт	3023	-
Цех 2520	-	-
1405-EDB-001 0,4 кВ Расчетная нагрузка Р, кВт Годовой расход электроэнергии, тыс. кВт·ч	45,7 209,55	-
Разрешенная присоединяемая мощность в соответствии с Техническими условиями, кВт	118,51	-
Операторная 005	-	-
0,4 кВ Расчетная нагрузка Р, кВт Годовой расход электроэнергии, тыс. кВт·ч	8,5 209,55	-
Разрешенная присоединяемая мощность в соответствии с Техническими условиями, кВт	8,5	-

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.
00054451

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1

Лист

8

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

4.1 Характеристика электроприёмников

Основными потребителями электроэнергии на производстве этилбензола являются:

- 1) электродвигатели напряжением 6 кВ:
 - компрессоров этилена;
 - насос рециркуляционного бензола;
 - насос циркуляции ЭБ;
- 2) электродвигатели напряжением 0,4 кВ технологических насосов; электрообогрев трубопроводов, шкафов КИПиА;
- 3) электроосвещение;
- 4) нагрузки системы контроля, управления, измерения и связи.

Для двигательной нагрузки технологического оборудования предусматриваются блоки управления, оснащенные микропроцессорными устройствами управления и защиты двигателей.

Электродвигатели среднего напряжения и низкого напряжения мощностью от 55 кВт подключаются при помощи устройства плавного пуска.

Все потребители электрической энергии, согласно ПУЭ, категоризируются по степени надежности электроснабжения.

К потребителям I категории надежности электроснабжения относятся:

- насосы, компрессоры технологические,
- нагрузки электрообогрева;
- электроосвещение технологических установок.

Мощность потребителей I категории надежности электроснабжения от общего объема электрических нагрузок составляет около 93%.

Из состава потребителей I категории надежности выделены потребители особой группы I категории, бесперебойная работа которых необходима для безаварийной остановки производства с целью предотвращения угрозы для жизни людей, взрывов, пожаров и повреждения дорогостоящего технологического оборудования. К таким нагрузкам относятся:

- распределенная система управления РСУ;
- система противоаварийной защиты ПАЗ;
- система контроля загазованности (СКЗ);
- автоматизированная система пожарной сигнализации и пожаротушения (АСПСИПТ);

Взам. инв. №		Подп. и дата		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1	Лист
											9
Инд. № подл.	00054451										

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054451		

Таблица 4.1 – Результаты расчета электрических нагрузок с перечнем потребителей

Наименование объектов или потребителей электроэнергии	Напряжение, кВ	Количество электроприемников		Установленная мощность, кВт		Коэффициент мощности	Расчетная мощность			Ток, А	Категория надёжности	Зоны
		Рабочих	Резервных	Общая	Без учета резерва		Активная, кВт	Реактивная, квар	Полная, кВА			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Здание электроустановок (титул 2202)												
<u>РУ- 6 кВ 2202-ESG-002</u>												
2202-ESS-004	6,0	-	-	2834	-	0,95	2082	650	2181	210,13	I	PS
2202-ESS-005	6,0	-	-	2358	-	0,95	2111	676	2217	213,56	I	PS
2202-ESS-006	6,0	-	-	2576	-	0,97	2195	596	2275	219,17	I	PS
2202-ESS-008	6,0	-	-	1720	-	0,96	1300	379	1469	130,41	I	PS
Roots Blower A2 PK-6302A	6,0	-	-	355	-	0,79	295	229	373	35,93	I	PS
Roots Blower A2 PK-6302A	6,0	-	-	355	-	0,79	0	0	0	0,00	I	PS
Roots Blower A2 PK-7302A	6,0	-	-	355	-	0,79	295	229	373	35,93	I	PS
Roots Blower A2 PK-7302A	6,0	-	-	355	-	0,79	0	0	0	0,00	I	PS
Roots Blower A2 PK-6302B	6,0	-	-	355	-	0,79	295	229	373	35,93	I	PS

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054451		

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Наименование объектов или потребителей электроэнергии	Напряжение, кВ	Количество электроприемников		Установленная мощность, кВт		Коэффициент мощности	Расчетная мощность			Ток, А	Категория надёжности	Зоны
		Рабочих	Резервных	Общая	Без учета резерва		Активная, кВт	Реактивная, квар	Полная, кВА			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Roots Blower A2 PK-6302B	6,0	-	-	355	-	0,79	0	0	0	0,00	I	PS
Roots Blower A2 PK-7302B	6,0	-	-	355	-	0,79	295	229	373	35,93	I	PS
Roots Blower A2 PK-7302B	6,0	-	-	355	-	0,79	0	0	0	0,00	I	PS
Итого:	6,0	-	-	12328	-	0,98	8867	3216	9432	908	-	-
Мощность конденсаторной установки:	-	-	-	-	-	-	-	1200	-	-	-	-
Итого с компенсацией Qp в максимальном режиме:	6,0	-	-	12328	-	0,98	7396,0	2016	9093	876	-	-
<u>Здание электроустановок (титул 2202)</u> <u>КТП 2202-ESS-004</u>												
Титул 3101	0,4	-	-	324	-	0,8	229	125	261	376	I	PS
Титул 3102	0,4	-	-	1074	-	0,8	847	461	965	1394	I	PS
Технологическая бронь	0,4	-	-	1020	-	0,8	741,5	404,6	846	1221	I	PS
Титул 3109	0,4	-	-	149,7	-	0,8	86,7	51,2	101	146	I	PS

НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054451		

Изм	Кол.уч	Лист	Надок	Подп.	Дата

Наименование объектов или потребителей электроэнергии	Напряжение, кВ	Количество электроприемников		Установленная мощность, кВт		Коэффициент мощности	Расчетная мощность			Ток, А	Категория надёжности	Зоны
		Рабочих	Резервных	Общая	Без учета резерва		Активная, кВт	Реактивная, квар	Полная, кВА			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Титул 3107	0,4	-	-	240	-	0,8	140,9	76,0	160	231	I	PS
Титул 3108	0,4	-	-	5,85	-	0,8	2	2	3	3	I	PS
Титул 2202 ИБП	0,4	-	-	20	-	0,80	16,0	5,3	17	24	I	PS
Итого:	0,4	-	-	2833,83	-	0,86	2063	1125	2350	3396	-	-
Мощность конденсаторной установки:	-	-	-	-	-	-	-	600	-	-	-	-
Итого с компенсацией Qp:	0,4	-	-	2833,83	-	0,97	2063	525	2129	3076	-	-
Потери в трансформаторах 6/0,4 кВ	-	-	-	-	-	-	19	125	-	-	-	-
Итого с учетом потерь в трансформаторах:	6,0	-	-	-	-	-	2082	650	2181	3152	-	-
Здание электроустановок (титул 2202)												
Щит 2202-ESS-005												
Титул 3103	0,4	-	-	794	-	0,87	604	334	691	997	I	PS
Титул 3104	0,4	-	-	886	-	1,0	886	487	1011	1460	I	PS
Титул 3105	0,4	-	-	679	-	0,88	603	330	688	989	I	PS
Итого:	0,4	-	-	2357,96	-	0,88	2092	1151	2388	3451	-	-

НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1

13

Лист

15

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054451		

Изм	Кол.уч	Лист	Надок	Подп.	Дата	Наименование объектов или потребителей электроэнергии	Напряжение, кВ	Количество электроприемников		Установленная мощность, кВт		Коэффициент мощности	Расчетная мощность			Ток, А	Категория надёжности	Зоны
								Рабочих	Резервных	Общая	Без учета резерва		Активная, кВт	Реактивная, квар	Полная, кВА			
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						Мощность конденсаторной установки:	-	-	-	-	-	-	-	600	-	-	-	-
						Итого с компенсацией Qp:	0,4	-	-	2833,83	-	0,97	2092	551	2164	3126	-	-
						Потери в трансформаторах 6/0,4 кВ	-	-	-	-	-	-	19,0	125,0	-	-	-	-
						Итого с учетом потерь в трансформаторах:	6,0	-	-	-	-	0,95	2111	676	2217	3203	-	-
Здание электроустановок (титул 2202)																		
Щит 2202-ESS-006																		
						Система гранулирования полистирола линии 6 РК-6301А	0,4	-	-	203	-	0,8	171	129	214	310	I	PS
						Система гранулирования полистирола линии 6 РК-6301В	0,4	-	-	203	-	0,8	171	129	214	310	I	PS
						Система пневмотранспорта гранул линии 6 РК-6302А/В	0,4	-	-	882	-	0,8	745	578	943	1363	I	PS
						Система гранулирования	0,4	-	-	203	-	0,8	171	129	214	310	I	PS

НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1_0_0_RU.doc

НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1

Формат А4

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054451		

Изм	Кол.уч	Лист	Надок	Подп.	Дата

НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1

Лист	15
------	----

Наименование объектов или потребителей электроэнергии	Напряжение, кВ	Количество электроприемников		Установленная мощность, кВт		Коэффициент мощности	Расчетная мощность			Ток, А	Категория надёжности	Зоны
		Рабочих	Резервных	Общая	Без учета резерва		Активная, кВт	Реактивная, квар	Полная, кВА			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
полистирола линии 7 РК-7301А												
Система гранулирования полистирола линии 7 РК-7301В	0,4	-	-	203	-	0,8	171	129	214	310	I	PS
Система гранулирования полистирола линии 7 РК-7302А/В	0,4	-	-	882,2	-	0,8	745	578	943	1363	I	PS
Итого:	0,4	-	-	2576,4	-	0,79	2176	1671	2744	3965	-	-
Мощность конденсаторной установки:	-	-	-	-	-	-	-	1200	-	-	-	-
Итого с компенсацией Qp:	0,4	-	-	2576,4		0,98	2176	471	2227	3218	-	-
Потери в трансформаторах 6/0,4 кВ	-	-	-	-	-	-	19	125	-	-	-	-
Итого с учетом потерь в трансформаторах:	6,0	-	-	-	-	0,97	2195	596	2275	3288	-	-

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054451		

Изм.	Коп.уч.	Лист	Надок	Подп.	Дата

НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1	
16	Лист

Наименование объектов или потребителей электроэнергии	Напряжение, кВ	Количество электроприемников		Установленная мощность, кВт		Коэффициент мощности	Расчетная мощность			Ток, А	Категория надёжности	Зоны
		Рабочих	Резервных	Общая	Без учета резерва		Активная, кВт	Реактивная, квар	Полная, кВА			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Здание электроустановок (титул 2202)												
Щит 2202-ESS-008												
ВРУ 2201	0,4	-	-	798	-	0,83	611	414	738	1067	I	-
ВРУ 3101	0,4	-	-	100	-	0,97	72,6	18,2	77	108	I	-
ВРУ 3106	0,4	-	-	280,64	-	0,93	229	90,2	245	356	I	-
ВРУ 3108	0,4	-	-	42,46	-	0,92	27,9	11,6	31	44	I	-
ПЭСПЗ 2202	0,4	-	-	74,32	-	0,92	66	28	71	103	I	-
Щкаф освещения	0,4	-	-	186	-	0,95	149	49,0	157	227	I	-
Вентиляция 2202	0,4	-	-	238,44	-	0,88	131,5	71,0	149	216	I	-
Итого:	0,4	-	-	1720	-	0,88	1287	682	1469	2104		-
Мощность конденсаторной установки:	-	-	-	-	-	-	-	400	-	-	-	-
Итого с компенсацией Qp:	0,4	-	-	1204	-	0,96	1287	282	1469	1903	-	-
Потери в трансформаторах 6/0,4 кВ	-	-	-	-	-	-	13,0	97	-	-	-	-
Итого с учетом потерь в трансформаторах:	6,0	-	-	-	-	0,96	1300	379	1469	1956	-	-

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054451		

Изм	Коп.уч	Лист	Надок	Подп.	Дата

Наименование объектов или потребителей электроэнергии	Напряжение, кВ	Количество электроприемников		Установленная мощность, кВт		Коэффициент мощности	Расчетная мощность			Ток, А	Категория надёжности	Зоны
		Рабочих	Резервных	Общая	Без учета резерва		Активная, кВт	Реактивная, квар	Полная, кВА			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<u>Здание склада (титул 3404)</u> <u>РУ- 6 кВ 3404-ESG-001</u>												
КТП 3404-ESS-001	6,0	-	-	1127,2	-	0,96	1127,2	324,3	1172,9	1692,9	I	OSBL
КТП 3404-ESS-002	6,0	-	-	1459,3	-	0,97	1435,0	367,9	1481,4	2138,3	I	OSBL
<u>Здание склада (титул 3404)</u> <u>РУ- 6 кВ 3404-ESS-001</u>												
Панель ПЭСПЗ 0001.2024-3404-EDB-002	0,4	-	-	32,0	-	0,9	32,0	15,5	35,6	51,3	I	OSBL
0001.2024-1702,1703-EDB-001	0,4	-	-	337,2	-	0,82	337,2	234,4	410,7	592,7	I	OSBL
Щит 0001.2024-3404-EDB-003	0,4	-	-	264,7	-	0,81	264,7	189,2	325,4	469,6	I	OSBL
Щит 0001.2024-3404-2304,2305-001	0,4	-	-	227,7	-	0,73	227,7	210,3	310,0	447,4	I	OSBL
Щит 0001.2024-3404-EDB-004	0,4	-	-	85,3	-	0,80	85,3	64,0	106,7	154,0	I	OSBL
Щит 0001.2024-3404-EDB-005	0,4	-	-	171,0	-	0,91	171,0	80,2	188,8	272,6	I	OSBL
Итого:	0,4	-	-	1117,9	-	0,82	1117,9	793,5	1370,9	1978,8	-	-
Мощность конденсаторной установки:	-	-	-	-	-	-	-	550,0	-	-	-	-

НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1

17

Лист

19

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054451		

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	Наименование объектов или потребителей электроэнергии	Напряжение, кВ	Количество электроприемников		Установленная мощность, кВт		Коэффициент мощности	Расчетная мощность			Ток, А	Категория надёжности	Зоны
								Рабочих	Резервных	Общая	Без учета резерва		Активная, кВт	Реактивная, квар	Полная, кВА			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13						
						Итого с компенсацией Qp:	0,4	-	-	1117,9	-	0,98	1117,9	243,5	1144,1	1651,4	-	-
						Потери в трансформаторах 6/0,4 кВ	-	-	-	-	-	-	9,3	80,7	-	-	-	-
						Итого с учетом потерь в трансформаторах:	6,0	-	-	-	-	0,96	1127,2	324,3	1172,9	1692,9	-	-
Здание склада (титул 3404)																		
РУ- 6 кВ 3404-ESS-002																		
						Щит 0001.2024-3404-EDB-001	0,4	-	-	516,0	-	0,87	516,0	295,2	594,5	858,1	I	OSBL
						Щит 0001.2024-2304/2305-EHP-001	0,4	-	-	71,4	-	1,00	71,4	23,5	75,1	108,4	I	OSBL
						Щит 0001.2024-1703-EHP-001	0,4	-	-	112,6	-	1,00	112,6	37,0	118,5	171,0	I	OSBL
						Щит 0001.2024-1402-EHP-001	0,4	-	-	315,5	-	1,00	315,5	103,7	332,1	479,3	I	OSBL
						Щит 0001.2024-1702-EHP-001	0,4	-	-	39,7	-	1,00	39,7	13,0	41,8	60,3	I	OSBL
						Щит 0001.2024-3404-EHP-001	0,4	-	-	108,2	-	0,87	94,1	53,3	108,2	156,2	I	OSBL
						0001.2024-1402-EDB-001	0,4	-	-	192,5	-	0,86	192,5	114,2	223,9	320,2	I	OSBL
						Щит 0001.2024-23/24-EDB-001	0,4	-	-	81,7	-	0,82	81,7	56,5	99,3	143,4	I	OSBL
						Итого:	0,4	-	-	1437,6	-	0,90	1423,5	696,4	1584,7	2287,3	-	-

НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1_0_0_RU.doc

НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1

Формат А4

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054451		

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Наименование объектов или потребителей электроэнергии	Напряжение, кВ	Количество электроприемников		Установленная мощность, кВт		Коэффициент мощности	Расчетная мощность			Ток, А	Категория надёжности	Зоны
		Рабочих	Резервных	Общая	Без учета резерва		Активная, кВт	Реактивная, квар	Полная, кВА			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Мощность конденсаторной установки:	-	-	-	-	-	-	-	400	-	-	-	-
Итого с компенсацией Qp:	0,4	-	-	1437,6	-	0,98	1423,5	296	1454,0	2098,7	-	-
Потери в трансформаторах 6/0,4 кВ	-	-	-	-	-	-	11,5	71,5	-	-	-	-
Итого с учетом потерь в трансформаторах:	6,0	-	-	-	-	0,97	1435,0	367,9	1481,4	2138,3	-	-

НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1

5 ТРЕБОВАНИЯ К НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ И КАЧЕСТВУ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Электроснабжение потребителей предусмотрено из условия требуемой категории надежности электроснабжения. Принятая схема электроснабжения учитывает требования по обеспечению надежности электроснабжения электроприемников особой группы I категории и электроприемников I категорий.

Для потребителей электроэнергии предусмотрены уровни номинальных напряжений в соответствии с ГОСТ 21128-83 «Системы электроснабжения, сети, источники, преобразователи и приемники электрической энергии. Номинальные напряжения до 1000 В», ГОСТ 29322-2014 «Напряжения стандартные»:

- для систем электроснабжения, сетей и приемников: 230 В (0,23 кВ), 400 В (0,4 кВ), частотой 50 Гц;
- для трансформаторов – вторичное напряжение больше номинального на 5 % – 420 В (0,4 кВ), частотой 50 Гц.

В соответствии с требованиями ГОСТ Р 32144–2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения» к показателям качества электроэнергии относятся:

- нормально допустимые значения установившегося отклонения напряжения на выводах приемников электрической энергии – плюс/ минус 5 %;
- предельно допустимые значения установившегося отклонения напряжения на выводах приемников электрической энергии – плюс/ минус 10 %;
- отклонение частоты плюс/ минус 0,2 Гц.

Для электроустановок на напряжение 6 кВ предусмотрен режим работы сети с изолированной нейтралью.

Для электроустановок на напряжение до 1000 В предусмотрен режим работы сети с глухозаземленной нейтралью.

В таблице 5.1 приведен перечень применяемых систем и напряжений.

На трансформаторных подстанциях 6/0,4 кВ предусматривается устройство переключения ответвлений обмоток высшего напряжения со снятием напряжения.

Таблица 5.1 – Перечень систем и напряжений

Система электроснабжения	Напряжение	Режим нейтрали
Вторичная система распределения электроэнергии	6 кВ, 50 Гц	с изолированной нейтралью
Распределение мощности низкого напряжения	400 В, 50 Гц	глухозаземленная
Электроосвещение и маломощные потребители	230 В, 50 Гц	глухозаземленная

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инд. № подл.	00054451							Лист
				NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1						20
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	

Система электроснабжения	Напряжение	Режим нейтрали
Переносные лампы	12 В, 50 Гц	разделительный трансформатор
Система постоянного тока	220 В	изолированная

Схема электроснабжения, выбор оборудования обеспечивает качество электроэнергии в соответствии с требованиями нормативных документов.

Для обеспечения качества электроэнергии проектом предусматривается:

- симметричное распределение однофазной нагрузки на шинах распределительных щитов НН;
- установка сетевых фильтров на всех частотных преобразователях и ИБП.

Среди потребителей электроэнергии отсутствует электрооборудование с несимметричной нагрузкой и электрооборудование с резкопеременной нагрузкой. Нагрузка однофазных потребителей электроэнергии равномерно распределена между фазами электрической сети.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инд. № подл. 00054451	Подпись и дата	Взам. инв. №	Лист
NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1									Лист
									21

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

7.1 Компенсация реактивной мощности

Расчет и выбор мощности трансформаторов подстанций выполнен на основании расчета электрических нагрузок с учетом компенсации реактивной мощности на стороне 6 кВ и 0,4 кВ.

Расчет мощности конденсаторных установок, предусмотренных для компенсации реактивной мощности, выполнен с учетом выполнения следующих условий:

- для напряжения 6 кВ требуемый $\text{tg } \varphi$ равен 0,4, что соответствует коэффициенту мощности $\cos \varphi - 0,93$;

- для напряжения 0,4кВ требуемый $\text{tg } \varphi$ равен 0,36, что соответствует коэффициенту мощности $\cos \varphi - 0,945$.

Для достижения нормативного значения коэффициента мощности, к установке приняты комплектные конденсаторные установки на напряжение 6 кВ и 0,4 кВ.

Конденсаторные установки оснащены автоматическим ступенчатым регулированием. Регуляторы предназначены для автоматического подключения и отключения секций конденсаторных батарей, в зависимости от требований к реактивной мощности в электрической сети 6 кВ и 0,4 кВ.

Конденсаторные установки устанавливаются в электропомещениях здания электроустановок и присоединяются к шинам РУ 6 кВ или РУ 0,4 кВ трансформаторных подстанций с помощью выключателей.

7.2 Релейная защита и автоматика

В соответствии с ПУЭ для РУ 6 кВ предусмотрены следующие виды защит:

1) вводные выключатели:

- а) МТЗ с комбинированным пуском по напряжению;
- б) защита дифференциальная токовая продольная;
- в) УРОВ;
- г) защита от дуговых замыканий;
- д) логическая защита шин.

2) секционный выключатель:

- а) МТЗ с комбинированным пуском по напряжению;
- б) УРОВ;
- в) защита от дуговых замыканий;
- г) логическая защита шин.

3) силовые трансформаторы 6/0,4 кВ:

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инов. № подл.	00054451							Лист
										23
				NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

- а) токовая отсечка;
- б) МТЗ;
- в) защита от перегрузки с действием на сигнал;
- г) защита от дуговых замыканий.

В КТП, в РУ 0,4 кВ реализованы следующие защиты:

- 1) на вводах:
 - а) защита от перегрузки;
 - б) МТЗ с возможностью блокировки при защите от замыкания на землю;
 - в) резервная защита, действующая при отказе защит или выключателей
 - г) отходящих линий,
- 2) на отходящих линиях:
 - а) защита от перегрузки;
 - б) токовая отсечка;
 - в) защита от замыкания на землю.

Автоматика в схеме электроснабжения предусмотрена в следующем объеме:

- АВР на секционных выключателях 0,4 кВ и 6 кВ РУ 6 кВ с возможностью ручного и автоматического возврата схемы после АВР в исходное рабочее состояние в случае восстановления напряжения;
- АЧР I, II на присоединениях 6 кВ РУ с возможностью присоединения любого элемента схемы;
- автоматическое регулирование мощности батарей статических конденсаторов;
- автоматический учет расхода электроэнергии.

Релейная защита, управление, автоматика и сигнализация для всех элементов РУ 6 кВ выполнена на постоянном оперативном токе напряжением 220 В с питанием от шкафов управления оперативным током (АУОТ).

Релейная защита и автоматика распределительных устройств 6 кВ выполнена на микропроцессорных блоках. Микропроцессорные блоки защит, установленные в релейных отсеках оборудования РУ 6 кВ и КТП, являются окончательными устройствами АСУ – основой нижнего уровня автоматизированной системы управления сетями электроснабжения предприятия АСУЭ.

Для трансформаторов напряжением 6/0,4 кВ предусмотрена защита от перегрузки и короткого замыкания. Кроме того, предусмотрена защита трансформаторов от аварийного перегрева с помощью реле контроля температуры. При поступлении аварийного сигнала происходит отключение аварийного трансформатора.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054451

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKHN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1

Лист

24

7.3 Система блокировок в схеме электроснабжения

В проектируемой системе электроснабжения предусмотрена система блокировок, предотвращающая потенциально опасные переключения.

В РУ 6 кВ используется система механических блокировок. Главным назначением блокировок является необходимость предотвратить:

- включение заземляющих ножей на цепи, находящиеся под напряжением;
- замыкание выключателя на заземленную систему;
- замыкание выключателя, расположенного выше по линии, нижняя часть которой заземлена.

Все применяемые шкафы РУ 6 кВ, имеют стандартный набор блокировок в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.4-75 «ССБТ. Шкафы комплектных распределительных устройств и комплектных трансформаторных подстанций, камеры сборные одностороннего обслуживания, ячейки герметизированных элегазовых распределительных устройств».

7.4 Автоматизированная система управления электроснабжением (АСУЭ)

7.4.1 Общие положения

В рамках проекта предусматривается создание Автоматизированной системы управления энергоснабжением производства полистирола и объектов общезаводского хозяйства на площадке ПАО «Нижнекамскнефтехим» (далее АСУЭ ПС ОЗХ).

АСУЭ ПС ОЗХ предназначена для непрерывного автоматизированного контроля электротехнического оборудования в регламентном режиме и нештатных ситуациях, распознавания предаварийных ситуаций и предоставления информации производственному персоналу, контроля нагрузки, расхода и качества электроэнергии, включая технический учет потребляемой производством электроэнергии.

Целями создания АСУЭ ПС ОЗХ является:

- обеспечение надежной и эффективной работы электротехнического оборудования, качества и оперативности контроля режимов эксплуатации;
- мониторинг нагрузок и сохранение данных о режимах работы электрооборудования, обеспечивающее последующий анализ режимов эксплуатации;
- снижение затрат на эксплуатационное обслуживание электрооборудования.

Проектом предусматривается автоматизация следующих объектов производства полистирола и объектов общезаводского хозяйства, расположенных в зданиях Здание электроустановок (титул 2202), Здание электроустановок ОЗХ (титул 2203), Здание склада готовой продукции (титул 3404):

- РУ 6 кВ 2202-ESG-002;
- КТП 2202-ESS-004;

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инд. № подл. 00054451	Подпись и дата	Взам. инв. №	Лист	25

- КТП 2202-ESS-005;
- КТП 2202-ESS-006;
- КТП 2202-ESS-008;
- РУ 6 кВ 2203-ESG-001;
- КТП 2203-ESS-001;
- КТП 2203-ESS-002;
- РУ 6 кВ 3404-ESG-001;
- РУ 6 кВ 3404-ESG-002;
- КТП 3404-ESS-001;
- КТП 3404-ESS-002.

Электротехническое оборудования объектов автоматизации располагается в электротехнических помещениях вне взрывоопасных зон.

АСУЭ ПС ОЗХ обеспечивает выполнение следующих основных задач:

- обеспечение надежной и эффективной работы оборудования системы электроснабжения, повышение качества и оперативности контроля режимами ее эксплуатации;
- мониторинг и накопление исходных данных/ параметров режима работы электрооборудования, и подготовка с заданной периодичностью отчетов о режимах работы электротехнического оборудования;
- контроль нагрузки, расхода и качества электроэнергии;
- скачивание аварийных осциллограмм с терминалов РЗА;
- технический учет электроэнергии, потребляемой производством полистирола и объектами общезаводского хозяйства;
- снижение затрат на эксплуатационное обслуживание электрооборудования;

Поставленные цели достигаются за счет:

- объединения различных средств автоматизации в единую информационную систему, являющуюся главным средством контроля оперативным персоналом за ходом технологического процесса электроснабжения и обеспечивающую требуемый уровень надежности и эффективности эксплуатации основного оборудования во всех его режимах функционирования;
- реализации дистанционного контроля объектов электроснабжения путем использования специальных автоматизированных рабочих мест персонала энергетической службы, а также контроля потребления электроэнергии;
- сбора, обработки, архивирования для анализа накопленной информации о режимах работы электрооборудования;

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	00054451							Лист
										26
				NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата					

- применения систем автоматизированного контроля и учета расхода электроэнергии на базе использования современных сертифицированных микропроцессорных средств автоматизации и распределенных программно-технических комплексов с высокой эксплуатационной надежностью;
- использования унифицированных средств и систем автоматизации, программно-технических комплексов и интерфейсов взаимодействия различных уровней.

АСУЭ ПС ОЗХ реализована на базе однотипных программно-аппаратных средств, сертифицированных в соответствии с действующим законодательством.

АСУЭ ПС ОЗХ обеспечивает автоматизированный диалоговый режим контроля и управления процессами без постоянного присутствия персонала в зоне оборудования, необходимое качество контроля и регулирования параметров, а также эффективную и безопасную (для персонала, населения и окружающей среды) эксплуатацию предприятия.

7.4.2 Архитектура системы

АСУЭ ПС ОЗХ создается как самостоятельный масштабируемый программно-технический комплекс, состоящий из ряда функционально достаточных устройств, рассчитанных на длительное функционирование в реальном масштабе времени.

Открытая архитектура позволяет производить дополнение системы новыми техническими средствами либо замену морально устаревших компонентов системы при минимальных затратах на стыковку с существующим комплексом технических средств.

При организации информационного обмена между компонентами АСУЭ ПС ОЗХ соблюдены следующие требования:

- средства связи АСУЭ ПС ОЗХ обеспечивают выполнение полного объема информационных и вычислительных функций, обеспечивающих безопасную и надежную эксплуатацию оборудования;
- средства связи АСУЭ ПС ОЗХ обеспечивают в режиме гарантированного реального времени обмен информацией между устройствами АСУЭ ПС ОЗХ;
- линии связи АСУЭ ПС ОЗХ обеспечивают высокую помехоустойчивость и достоверность передачи информации.

Аппаратное исполнение программно-технических средств связи АСУЭ ПС ОЗХ подбирается по возможности однородным (однотипным), что должно повысить надежность работы системы за счет исключения разнотипных согласующих устройств и минимизации разнообразия ЗИП, что позволит упростить вопросы эксплуатации и технического обслуживания.

Архитектура АСУЭ ПС ОЗХ имеет трехуровневую структуру:

- нижний уровень (уровень электротехнических устройств);

Взам. инв. №	Подпись и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	00054451	Лист	27

- средний уровень (уровень контроля и управления, на котором осуществляется формирование управляющих воздействий, сбор и обработка данных с нижнего уровня, передача информации на верхний уровень по протоколам МЭК 61850, Modbus TCP);
- верхний уровень (уровень визуализации, включая серверное оборудование АСУЭ ПС ОЗХ).

Нижний уровень состоит из полевого оборудования, называемого «интеллектуальными» электронными устройствами (ИУЭ), которое обменивается данными с уровнем автоматизации посредством интерфейсных линий связи. Нижний уровень не входит в объем поставки АСУЭ и поставляется комплектно с электротехническим оборудованием.

Средний уровень АСУЭ делится на два подуровня:

- подуровень низкого напряжения;
- подуровень среднего напряжения.

На подуровне низкого напряжения КТП 2202-ESS-004, КТП 2202-ESS-005, КТП 2202-ESS-006, КТП 2202-ESS-008, КТП 2203-ESS-001, КТП 2203-ESS-002, КТП 3404-ESS-001, КТП 3404-ESS-002 среднего уровня АСУЭ предусматриваются интеллектуальные НКУ в составе главных распределительных щитов (ГРЩ) и шкафы устройств связи с объектами (УСО). Интеллектуальные НКУ и шкафы УСО АСУЭ 0,4 кВ собирают сигналы состояния вводных, секционных, и отходящих выключателей РУНН 0,4 кВ интерфейсными и контрольными кабелями. Также интеллектуальные НКУ и шкафы УСО АСУЭ 0,4 кВ собирают данные по интерфейсным линиям связи по протоколам МЭК 61850, Modbus TCP с ИБП, ТН, ЩСН, измерительных преобразователей и счетчиков электроэнергии. Интеллектуальные НКУ и шкафы УСО АСУЭ 0,4 кВ предусматриваются комплектно в составе КТП.

На подуровне среднего напряжения РУ 6 кВ среднего уровня АСУЭ предусматриваются шкафы устройства связи с объектами УСО АСУЭ 6 кВ. Шкафы УСО АСУЭ 6 кВ собирают данные с микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики по кабельным интерфейсным линиям связи и по протоколу МЭК 61850. Сбор данных шкафами УСО АСУЭ 6 кВ с измерительных преобразователей и счетчиков электроэнергии. При использовании контрольных кабелей подключение к шкафу УСО АСУЭ 6 кВ производится сухими контактами. Шкафы УСО АСУЭ 6 кВ поставляются комплектно в составе РУ 6 кВ.

В каждой НКУ предусматриваются резервированные коммутаторы (МЭК 61850 и Ethernet) системы АСУЭ для управления обменом данных по интерфейсным линиям связи с интеллектуальными электронными устройствами и сбора информации. Устройства ИУЭ объединяются в группы по типу, и с помощью резервированной сети передачи данных подключаются к коммутаторам подстанций.

Также средний уровень содержит резервированные датаконцентраторы (концентраторы данных) и резервированные коммутаторы (Ethernet) для связи с верхним уровнем. Датаконцентраторы выполняют функции шлюза (передача данных на верхний уровень и приема команд управления), взаимодействуют с оборудованием нижнего уровня в реальном времени и обеспечивают сбор данных с меткой времени

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054451

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1

Лист
28

для всех сигналов. Применение датаконцентраторов позволяет оптимизировать нагрузку на сети сбора данных.

Верхний уровень АСУЭ ПС ОЗХ реализуется на базе современных резервированных высокопроизводительных серверов промышленного исполнения.

Верхний уровень АСУЭ ПС ОЗХ состоит из следующих элементов:

- резервированные SCADA сервера АСУЭ;
- универсальная инженерная станция;
- коммуникационное оборудование.

Связь между верхним и средним уровнями АСУЭ ПС ОЗХ осуществляется с помощью резервированного оптического кабеля.

Для интеграции со смежными автоматизированными системами предусмотрена возможность обмена данными по протоколам Modbus TCP, OPC UA.

Структурная схема комплекса технических средств АСУЭ ПС ОЗХ приведена на рисунке 7.1 ниже.

7.4.3 Режимы функционирования системы

Программно-технические средства АСУЭ ПС ОЗХ рассчитаны на непрерывную работу в круглосуточном режиме и обеспечивают следующие режимы функционирования:

- автоматический;
- автоматизированный с дистанционно-централизованным контролем и управлением;
- ручной.

В автоматическом режиме АСУЭ ПС ОЗХ работает без вмешательства оперативного персонала по заданным алгоритмам. Оборудование среднего уровня АСУЭ ПС ОЗХ (шкафы УСО с ПЛК) позволяют обеспечить безаварийную работу системы без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

В автоматизированном режиме выполняются все те же функции, что и в автоматическом. Кроме того, персонал имеет возможность дистанционно управлять исполнительными механизмами оборудования нижнего уровня АСУЭ ПС ОЗХ как с инженерной станции верхнего уровня, так и с сенсорных панелей ЧМИ, устанавливаемых в шкафах УСО.

Переход с автоматического режима в автоматизированный происходит без потери информации.

Предусмотрена возможность выбора режима управления индивидуально для каждого исполнительного механизма оборудования нижнего уровня АСУЭ ПС ОЗХ.

В автоматическом и автоматизированном режимах управления доступно ручное управление исполнительными механизмами оборудования нижнего уровня АСУЭ ПС ОЗХ от кнопок по месту (режим наладки, проверки, ремонта).

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054451

							NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1	Лист
								29
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

7.4.4 Диагностирование работы системы

АСУЭ ПС ОЗХ обеспечивает диагностику, как электротехнического оборудования, так и своих программно-технических средств.

К диагностике электротехнического оборудования относится:

- для исполнительных механизмов состояние ошибки при получении противоречивой информации о состоянии или по окончании максимально допустимого времени на срабатывание;
- отклонения сигналов измерений за установленные диапазоны (достоверность сигнала). При этом недостоверные значения не используются для определения уставок и команд управления исполнительными механизмами;
- получение диагностической информации от средств внутренней диагностики технологического оборудования.

К диагностике программно-технических средств относится:

- определение исправности датчиков и их линий связи (контроль на обрыв и короткое замыкание);
- системные сообщения от контроллеров (код ошибок, в том числе программной, локализация отказа до уровня модуля);
- сигналы от блоков питания внутри шкафа («в работе», «отказ»);
- служебные сигналы от коммутаторов сети передачи данных.

Диагностика осуществляется непрерывно в автоматическом режиме.

Информация о работоспособности отображается в виде индикаторов, встроенных в технические средства.

В алгоритмах управления исключено влияние неисправностей КТС на ход технологических процессов и процессов электроснабжения.

7.4.5 Требования к точности и быстродействию

АСУЭ ПС ОЗХ обеспечивает следующие параметры:

- общая задержка по времени сброса нагрузки (обнаружение, выдача команды, размыкание выключателей) не более 200 мс;
- передача GOOSE-сообщения не более 1 мс;
- показ критического аварийного сигнала не более 1 с.

Взам. инв. №							Лист
Подпись и дата							Лист
Инв. № подл.	00054451					Дата	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1	

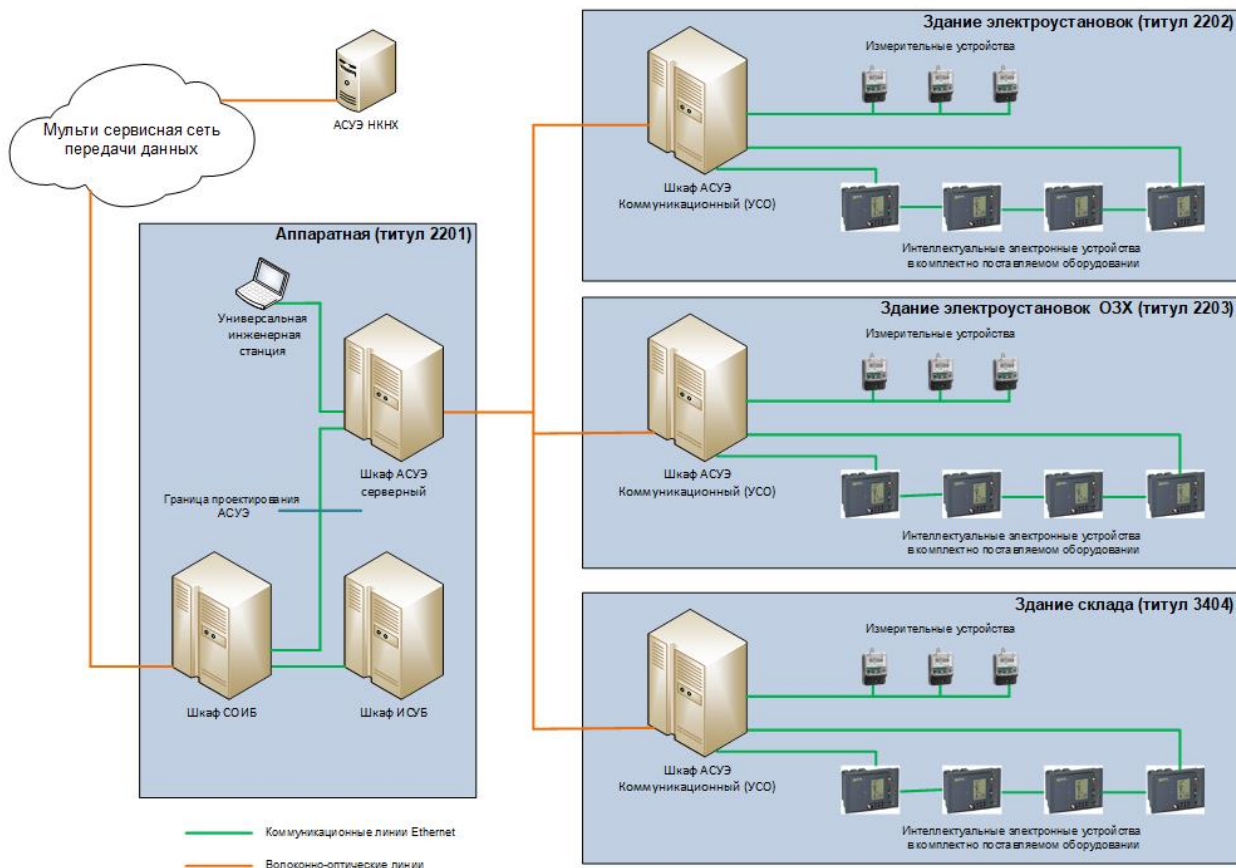


Рисунок 7.1 – Схема структурная комплекса технических средств АСУЭ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Инва. № подл.	00054451				
Подпись и дата					
Взам. инв. №					

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1

8 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОБЛЮДЕНИЯ УСТАНОВЛЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ К УСТРОЙСТВАМ, ТЕХНОЛОГИЯМ И МАТЕРИАЛАМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫМ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

В соответствии с требованиями Федерального закона от 23 ноября 2009 г. №261-ФЗ “Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации” проектом предусматриваются мероприятия по экономии энергоресурсов. Уменьшение объема используемых энергоресурсов при сохранении полезного эффекта от их использования обеспечивается в комплексе с технологическими решениями, принятыми в проекте. В основу мероприятий по энергосбережению закладывается принцип оптимального энергетического режима с максимальной производительностью технологического оборудования с минимальными удельными расходами энергии.

Мероприятиями, обеспечивающими экономию электроэнергии на предприятии являются:

- применение повышенного напряжения (6 кВ) для высоковольтной питающей и распределительной сети;
- размещение трансформаторных подстанций 6/0,4 кВ в центрах электрических нагрузок установки;
- автоматическая компенсация реактивной мощности (определена оптимальная мощность компенсирующих устройств и места их установки в электрической сети);
- исключение применения оборудования с повышенным электропотреблением;
- применение для системы электрообогрева трубопроводов и аппаратов саморегулируемых нагревательных кабелей;
- применение энергоэффективных источников света с меньшей установленной мощностью, но большей светоотдачей (применяются светодиодные светильники и прожекторы);
- применение системы автоматического управления наружным освещением, при помощи программатора и фотовыключателя, установленных в ящиках управления освещением;
- повышение эффективности использования искусственного освещения в помещениях, в частности, подключение общего освещения группами, делящего помещение на световые зоны, применение местного освещения, обеспечение выключения освещения при отсутствии людей в местах общего пользования.

Изм. № подл.	00054451	Взам. инв. №	Подпись и дата							Лист
				NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1						32
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

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

Проектом предусмотрен технический и коммерческий учет активной и реактивной электроэнергии для контроля расхода электроэнергии.

Приборы учета электроэнергии предусмотрены с интерфейсным выходом, что обеспечит возможность передачи информации в автоматизированную систему управления и распределения электроэнергией.

Точки технического учета электроэнергии производства ЭБСМ предусмотрены:

- на каждом вводе проектируемых РУ 6 кВ;
- на каждом вводе РУ 0,4 кВ проектируемых трансформаторных подстанций 6/0,4 кВ.

В качестве счетчиков используются устройства с классом точности 0,2s.

Класс точности трансформаторов тока и напряжения для присоединения счетчиков коммерческого учета электроэнергии предусмотрен не более 0,5.

Для присоединения счетчиков технического учета используются трансформаторы тока класса точности 1,0.

Для контрольного учёта устанавливаются многофункциональные измерительные приборы для измерения следующих величин:

- электроэнергия (кВт·ч, кВАр·ч);
- мощность (кВт, квар, кВА) – действующие и средние значения;
- коэффициент мощности – действующее и среднее значение;
- ток, А;
- напряжение, В.

В проекте предусмотрены следующие измерения тока:

- на каждом вводе РУ 6 кВ (на трех фазах);
- на отходящих фидерах, РУ 6 кВ (в трех фазах);
- на каждом вводе 0,4 кВ трансформаторной подстанции;
- на каждой линии низковольтного щита 0,4 кВ трансформаторной подстанции 6/0,4 кВ;

- на зарядных агрегатах, аккумуляторных батареях;

В проекте предусмотрены следующие измерения напряжения:

- на каждой секции шин РУ 6 кВ;
- на каждой секции шин 0,4 кВ трансформаторной подстанции;
- на каждой секции распределительных устройств 0,4 кВ;
- в цепях силовых преобразователей, аккумуляторных батарей, зарядных и подзарядных устройств.

Изн. № подл.	00054451	Взам. инв. №	Подпись и дата							Лист
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1						33
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

10 СВЕДЕНИЯ О МОЩНОСТИ СЕТЕВЫХ И ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ОБЪЕКТОВ

В соответствии с техническими условиями на технологическое присоединение к электрическим сетям ПАО "Нижнекамскнефтехим" электроснабжение потребителей проектируемых технологических установок и установок общезаводского хозяйства осуществляется от ячеек № 6, № 15, КРУ-6 кВ ГПП-10 I промышленной зоны. Существующее ГПП-10 запитано от ЗРУ-110 кВ ГПП-5 при помощи трансформаторов ТРДЦН 63 МВА 110/6 кВ.

Передача электроэнергии от КРУ-6 кВ ГПП-10 осуществляется по кабельным линиям, проложенным по существующим и проектируемым кабельным эстакадам.

Сведения о мощности проектируемых распределительных устройствах и трансформаторных объектах приведены в разделе 3.1.

Взам. инв. №		Подпись и дата		Изм. № подл.	00054451		Лист	
						NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1	34	
						Изм. Кол.уч. Лист Недок Подп. Дата		

11 РЕШЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ МАСЛЯНОГО И РЕМОНТНОГО ХОЗЯЙСТВА - ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

11.1 Масляное хозяйство

Масляное хозяйство для электротехнического оборудования не предусмотрено, так как в данном проекте маслонаполненное электротехническое оборудование не применяется.

11.2 Ремонтное хозяйство

Электрооборудование объектов электроснабжения имеет достаточно высокий уровень надежности. Однако во время эксплуатации исходные свойства оборудования меняются. Основой поддержания нормального технического состояния оборудования является система технического обслуживания и ремонта.

Ремонтные и профилактические работы на наружных технологических установках предусматриваются выполнять при помощи сети стационарных штепсельных соединений во взрывозащищенном исполнении с блокирующим переключателем для механической блокировки и замком. Размещение штепсельных соединений предусматривается из условия необходимости проведения ремонтных работ, определяемой в монтажной части проекта, при этом радиус действия одного поста не превышает 50 м.

Напряжение на сеть розеток, предназначенных для технологических участков, подается только в период проведения ремонтных работ.

Выполнение работ по капитальному и профилактическому ремонту электрооборудования выполняется ремонтной службой предприятия:

- техническое обслуживание и текущий ремонт непосредственно в насосных, компрессорных или в существующих электромастерских предприятия;
- ремонт крупногабаритного оборудования предполагается выполнять в существующем электроремонтном цехе предприятия или в специализированных организациях на основании заключенных договоров.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
00054451									
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	

12 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЗЕМЛЕНИЮ (ЗАНУЛЕНИЮ) И МОЛНИЕЗАЩИТЕ

12.1 Заземление. Уравнивание потенциалов

Защита персонала и оборудования от воздействия тока короткого замыкания, разрядов молний и статических разрядов, а также ограничение и устранение вредного воздействия электромагнитных наводок на контрольно-измерительные приборы и системы управления, обеспечивается заземлением и присоединением оборудования к контуру заземления.

Для защитного заземления электроустановок различных назначений и различных напряжений, территориально приближенных одна к другой, используются общие заземляющие устройства. Сопротивления заземляющих устройств и напряжения прикосновения обеспечиваются при наиболее неблагоприятных условиях. Для электротехнических объектов, совмещающих в себе электроустановки напряжением выше 1000 В с изолированной нейтралью и электроустановки напряжением до 1000 В с глухозаземленной нейтралью (TN-S) – сопротивление заземляющего устройства не превышает – 4 Ом для напряжения 400 В. Удельное электрическое сопротивление грунта в районе строительства (принятое для расчета заземляющего устройства) составляет от 3 до 55 Ом·м.

Каждая технологическая установка, сооружение, здание имеют свои защитные заземляющие контуры. Все локальные заземляющие контуры соединяются между собой при помощи использования металлических конструкций кабельных эстакад, или, при отсутствии последних, при помощи полосы заземления, проложенной в траншее, и объединяются в единую общую заземляющую систему. Предусматривается основной подземный контур защитного заземления, выполненный из оцинкованной стали размером 5×40 мм проложенный на глубине 0,7 метров и вертикальных электродов длиной 6 метров (стержень заземления из стали с медным покрытием толщиной не менее 250 мкм, способ нанесения меди гальванический, чистота меди не менее 99,95%, диаметром 17,2 мм).

Сопротивление растеканию тока каждого из локальных заземляющих устройств (заземляющее устройство сооружения, здания и т.п.) до подключения его к общему объединенному заземляющему устройству удовлетворяет требованиям тех защитных мер, для которых оно сооружается.

К сети заземления присоединяются нейтрали обмоток 0,4 кВ силовых трансформаторов и все открытые проводящие части электроустановок: корпуса электродвигателей, аппаратов, светильников, каркасы распределительных щитов и шкафов, броня/экраны кабелей, кабельные конструкции, трубы электропроводки, лотки, на которых прокладываются кабели, а также другие металлические конструкции, на которых устанавливается электрооборудование. Лотки, предназначенные для прокладки кабелей, на всем протяжении должны представлять непрерывную электрическую цепь с обеспечением надежного электрического контакта и присоединяться к заземляющему устройству не менее чем в двух местах в начале и конце трассы.

К общему защитному контуру заземления присоединяются-заземляющие устройства прожекторных мачт.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054451

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKHN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1

Лист
36

Для ответвления от заземляющего контура к корпусам электродвигателей и агрегатов, электрическим щитам, источникам бесперебойного питания, кабельным конструкциям, металлоконструкциям для установки электрооборудования, опорам освещения, трубопроводам, и т.п. используется гибкий медный изолированный провод требуемого сечения.

При проектировании заземляющих устройств зданий и установок организуются три системы заземления:

- система защитного заземления частей электроустановки (РЕ) с целью обеспечения электробезопасности (совмещается с заземлением для молниезащиты и защиты от статического электричества);

- функциональное (приборное) заземление для не искробезопасных цепей (SG) с опорным узлом и изолированными проводниками цепей заземления (величина сопротивления функционального заземляющего устройства указывается производителем/поставщиком АСУ и оборудования КиП) и составляет не более 1 Ом;

- функциональное (приборное) заземление для искробезопасных цепей (ISSG) с опорным узлом и изолированными проводниками цепей заземления (величина сопротивления функционального заземляющего устройства указывается производителем/поставщиком АСУ и оборудования КиП) и составляет не более 1 Ом.

Защитное заземление используется для защиты персонала от поражения электрическим током.

Функциональное заземление предназначено для обеспечения работы системы АСУТП.

Электробезопасность при работе электроустановок обеспечивается полным комплексом мер по защите от поражения электрическим током, как в нормальном режиме, так и в случае повреждения изоляции. Предусмотрено выполнить меры защиты от прямого и косвенного прикосновений.

С целью обеспечения электробезопасности и уравнивания потенциалов сеть защитного заземления соединяется с системой функционального (приборного) заземления в одной точке на главной заземляющей шине (ГЗШ).

Схема системы заземления, молниезащиты и уравнивания потенциалов приведена на чертеже NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.2.2-0012.

Структурный план заземления приведен на чертеже NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.2.2-0013.

12.2 Молниезащита

Молниезащита технологических установок, сооружений и зданий подсобно-обслуживающего назначения, сооружений и зданий водоснабжения предусмотрена в соответствии с требованиями РД 34.21.122-87, СО 153-34.21.122-2003 и требованиями ГОСТ Р МЭК 62305.

Район размещения производства ПС и ОЗХ характеризуется в соответствии с РД 34.21.122-87 следующей грозовой активностью:

Изм. № подл.	00054451	Взам. инв. №	Подпись и дата							Лист
										37
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1				

- среднегодовая продолжительность гроз – от 40 до 60 часов;
- среднегодовое число ударов молнии в 1 км земной поверхности (удельная плотность) - 4.

При проектировании молниезащиты приняты во внимание следующие факторы:

- назначение сооружения;
- классификация взрывоопасной зоны;
- среднегодовая продолжительность гроз;
- удельная плотность ударов молнии в землю в год.

В соответствии с РД 34.21.122-87 наружные взрывоопасные технологические установки относятся ко II категории по устройству молниезащиты.

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

Для защиты от прямых ударов молнии:

- на кровлю зданий укладывается молниеприемная сетка с шагом ячейки 6 м, которая токоотводами присоединяется к наружному контуру заземления. Токоотводы располагаются по периметру здания через каждые 12 м. Дополнительно на кровле зданий устанавливаются стержневые молниеотводы для защиты вентиляционного оборудования. Все выступающие над кровлей зданий металлические трубы присоединяются к молниеприемной сетке медным проводником в ПВХ изоляции сечением 50 мм²;

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

Для защиты от прямых ударов молнии:

- наружное технологическое оборудование: колонны, резервуары, с толщиной металла корпуса не менее 4 мм, присоединяются к наружному контуру заземления не менее, чем в двух точках;

- металлические конструкции наружных установок присоединяются к наружному контуру заземления не менее, чем в двух точках;

- металлические корпуса оборудования, установленного в защищаемом здании, присоединяются к заземляющему устройству электроустановок.

Защита от прямых ударов молнии и от ее вторичных проявлений технологических трубопроводов, уложенных на эстакадах, обеспечивается заземлением технологических трубопроводов и металлических кожухов термоизоляции и присоединением металлоконструкций опор эстакад к контуру заземления.

Интервал заземление трубопроводов внутрицеховых (внутри технологических установок) и межцеховых трубопроводов принят 30 м в соответствии с требованиями ГОСТ Р 59789-2021 (МЭК 62305-3:2010).

Кабельные эстакады и кабельные эстакады, совмещенные с технологическими трубопроводными эстакадами, подключаются к заземляющему устройству через каж-

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054451

							NKHN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1	Лист
								38
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

дые 25 м от начала и до конца кабельной конструкции, в месте ввода в здание или сооружение и на двух ближайших к этому вводу опорах эстакады. В данных местах присоединяются к заземлителю непосредственно кабельные стойки и лотки.

Системы кабельных лотков и кабельных лестниц должны соответствовать требованиям п. 11 ГОСТ Р 52868-2007 (МЭК 61537:2006) и должны обеспечивать в местах соединения секций лотков электропроводность, необходимую для создания надежных сетей заземления и уравнивания потенциалов, без применения дополнительных проводников.

Для защиты от вторичных проявлений молнии предусмотрено:

- заземление металлических корпусов технологического оборудования, аппаратов, резервуаров и емкостей путем присоединения к заземляющему устройству;

- внутри здания между трубопроводами и другими протяженными металлическими конструкциями в местах их сближения на расстояние менее 10 см через каждые 30 метров выполнены металлические перемычки.

Защита от заноса высокого потенциала по подземным коммуникациям осуществляется присоединением их на вводе в защищаемое здание или сооружение к заземляющему устройству.

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

Схема системы заземления, молниезащиты и уравнивания потенциалов приведена на чертеже НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.2.2-0012.

12.3 Защита от статического электричества

Мероприятия по защите от статического электричества в соответствии с «Правилами защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности» ВСН 10-72 предусмотрены во всех взрывоопасных и пожароопасных помещениях и зонах открытых установок.

В электротехнической части проекта предусмотрены меры по снятию зарядов статического электричества с технологического и вентиляционного оборудования, технологических трубопроводов и воздухопроводов при помощи заземления.

Устройство заземления для защиты от статического электричества объединяется с защитным заземлением и заземлением от прямых ударов молнии.

Другие способы уменьшения или полного устранения возникновения зарядов статического электричества предусмотрены в технологической части проекта:

- исключение процессов разбрызгивания;
- загрязнения;
- ограничение скорости движения продукта и другие.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инов. № подл.	00054451							Лист
				НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1						39
		Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Устройство заземления для защиты от статического электричества объединяется с защитным заземлением и защитным заземлением от прямых ударов молнии. Нормативная величина сопротивления заземляющего устройства, предназначенного для защиты от статического электричества не должна превышать 100 Ом.

Резервуары и емкости объемом более 50 м³ присоединяются к заземлителям с помощью не менее двух заземляющих проводников в диаметрально противоположных точках.

Металлическое и электропроводное неметаллическое оборудование, трубопроводы, вентиляционные короба и кожухи термоизоляции трубопроводов и аппаратов должны представлять собой на всем протяжении непрерывную электрическую цепь, которая в пределах здания, установки или сооружения присоединяется к контуру заземления не менее чем в двух точках.

Для заземления автоцистерн, находящихся под наливом/сливом предусматриваются специальные устройства заземления.

12.4 Мероприятия по электробезопасности

Для обеспечения электробезопасности обслуживающего персонала проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- заземление и зануление нетоковедущих частей электрооборудования и всех металлических частей, нормально не находящихся под напряжением;
- заземление и зануление металлических строительных и производственных конструкций (для уравнивания потенциалов);
- соблюдение соответствующих расстояний до токоведущих частей электрооборудования;
- блокировки аппаратов и ограждений для предотвращения ошибочных операций и доступа к токоведущим частям;
- быстродействующее автоматическое отключение частей электрооборудования, случайно оказавшихся под напряжением и поврежденных участков сети;
- защита от прямых ударов молнии и вторичных ее проявлений;
- защита от статического электричества;
- защитные средства и приспособления.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Изм. № подл.	00054451	Подпись и дата	Взам. инв. №	Лист
										40
NKHN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1										

13 ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ, КАБЕЛЕЙ. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

13.1 Выбор оборудования и кабелей

Выбор высоковольтного и низковольтного электрооборудования выполнен в соответствии с условиями и характеристикой окружающей среды, длительным током, уровнем токов короткого замыкания на шинах 6 кВ, 0,4 кВ, обеспечения требуемых параметров технологических процессов, обеспечения устойчивой работы системы электроснабжения и исходными техническими требованиями Заказчика.

Выбор оборудования по его уровню взрывозащиты, обеспечивающему безопасную эксплуатацию оборудования в соответствующей взрывоопасной зоне выполнен с учетом наличия взрывоопасных зон.

Выбор оборудования, кабелей, монтаж электропроводки выполняется с учетом влияния внешних воздействий, в том числе сейсмической опасности места расположения проектируемой установки.

13.2 Основное электротехническое оборудование

Распределительное устройство 6 кВ предусматриваются с вакуумными выключателями. РУ 6 кВ предусматриваются с двумя секциями шин, секционированных выключателем и снабженных системой быстродействующего АВР и необходимым набором аппаратов и защит, выполненных на микропроцессорной базе. Каждый ввод и каждая секция РУ рассчитаны на полную нагрузку, подключенную к распределительному устройству (100 % резервирование).

На каждой двухтрансформаторной подстанции в нормальном режиме каждый трансформатор загружен на 50%.

Трансформаторы 6/0,4 кВ приняты сухого типа. Трансформаторы предусмотрены с устройством переключения выходных обмоток без нагрузки на стороне высшего напряжения.

Комплектные трансформаторные подстанции размещаются в отдельных помещениях.

Основное электротехническое оборудование, предназначенное для распределения электроэнергии к потребителям установки ЭБСМ, размещается, в электропомещениях Здания электроустановок (титул 2202). План расположения оборудования представлен в NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.2, Раздел 5. Подраздел 1. Система электроснабжения. Часть 1. Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства. Книга 2. Графическая часть. Том 5.1.1.2. Инв. №00054450.

К такому оборудованию относятся силовые трансформаторы 6/0,4 кВ, распределительные устройства среднего напряжения (6 кВ) и низковольтные (0,4 кВ) распределительные устройства, щиты станций управления, конденсаторные установки напряжением 6 кВ и 0,4 кВ, системы бесперебойного питания (СБП), интерфейсное оборудование системы АСУЭ. Помещения электроустановок оборудованы приточной вентиляцией, обеспечивающей избыточное давление, исключающее доступ в помещения взрывоопасных смесей.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	00054451							Лист
										41
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

Выбор высоковольтного и низковольтного электротехнического оборудования выполнен в соответствии с условиями и характеристикой окружающей среды, в которой оно установлено.

На основании этих требований:

- электрооборудование РУ 6 кВ применено комплектное модульной конструкции с выкатными и выдвигаемыми коммутационными аппаратами с нижним подводом кабелей, со степенью защиты не ниже IP41. Шкафы РУ 6 кВ приняты с вакуумными выключателями. Для защиты изоляции РУ 6 кВ в шкафах РУ устанавливаются ограничители перенапряжений (ОПН);
- силовые трансформаторы для электрических подстанций 6/0,4 кВ приняты с сухой изоляцией, в защитном кожухе со степенью защиты не ниже IP31. Первичная обмотка силовых трансформаторов имеет кабельный ввод. Вторичная обмотка имеет шинный вывод для присоединения шинопровода распределительного устройства 0,4 кВ;
- распределительные устройства 0,4 кВ трансформаторных подстанций 6/0,4 кВ применено комплектное, шкафного типа с выдвигаемыми коммутационными аппаратами, с электронными измерительными модулями на отходящих линиях, со степенью защиты не ниже IP41. Вводные и секционные панели оснащаются выкатными воздушными 4-полюсными выключателями. Подключение кабелей выполняется снизу;
- щиты станций управления приняты шкафного исполнения с выдвигаемыми блоками управления. Подключение кабелей выполняется снизу;
- конденсаторные установки 6 кВ и 0,4 кВ приняты шкафного исполнения;
- системы бесперебойного питания предусмотрены шкафного исполнения подвод кабелей сверху.

После проведения монтажа электротехнического оборудования должны быть проведены пусконаладочные работы.

13.3 Электродвигатели, электрические аппараты

Все электродвигатели входят в комплект поставки технологического оборудования. Электродвигатели на напряжение 6 кВ и 0,4 кВ приняты асинхронными.

Класс изоляции обмоток электродвигателей соответствует классу "F", при этом температура обмоток в рабочем режиме не превышает температуру класса "B" и допускает не менее двух пусков из горячего состояния.

Подключение электродвигателей среднего напряжения и двигателей низкого напряжения мощностью 55 кВт и более выполняется при помощи устройств плавного пуска.

Для низковольтных электродвигателей мощностью менее 55 кВт предусматривается прямой пуск от сети. При напряжении питающей сети от 0,8 до 1,0 Ун электродвигатель будет допускать не менее двух последовательных пусков при рабочей температуре двигателя, соответствующей полной нагрузке.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054451

							NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1	Лист
								42
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата			

По климатическому исполнению электродвигатели, устанавливаемые снаружи, имеют климатическое исполнение – не ниже УХЛ1.

Минимальная степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, для электродвигателей наружных установок составляет IP 54.

Все электродвигатели, устанавливаемые во взрывоопасных зонах, имеют вид взрывозащиты Exd и соответствуют категории и группе взрывоопасной смеси в зоне их размещения.

Электрические аппараты, устанавливаемые на наружных установках, имеют степень защиты оболочки не ниже – IP 54;

Для взрывоопасных зон электрические аппараты имеют вид взрывозащиты Exd, Eхе с соответствующим категории и группе взрывоопасной смеси этих зон исполнением.

13.4 Выбор кабелей

При выборе типов и изоляции высоковольтных и низковольтных кабелей учтено следующее: условия окружающей среды в месте прокладки кабелей, климатические условия и способы монтажа кабелей.

Выбор сечений кабелей производился с учетом соответствующих понижающих коэффициентов на: температуру окружающей среды, количество кабелей в лотке, расстояние между кабелями. Для кабелей с изоляцией из поливинилхлорида допустимые токовые нагрузки принимались из условия не превышения максимальной температуры жил кабеля в установившемся режиме 65 °С.

Кабели напряжением 6 кВ выбраны по длительно допустимой токовой нагрузке в нормальном и аварийном режиме, по экономической плотности тока при нормальных режимах работы и проверены по термической устойчивости к токам короткого замыкания и допустимой потере напряжения.

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 (КЗ) в наиболее удаленной точке сети.

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

Все кабели, как минимум, имеют исполнение «нг» (не распространяющие горение), а кабели, прокладываемые в помещениях, имеют исполнение «нг-LS» (не распространяющие горение с пониженным дымо- и газовыделением).

Для подключения потребителей систем противопожарной защиты применяются кабели огнестойкие, не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением (нг-FRLS).

Сечения основных кабельных линий 0,4 и 6 кВ приведены на чертежах принципиальных однолинейных схем.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054451

Кабельные трассы кабелей среднего и низкого напряжения в помещениях с нормальной средой выполняется кабелями с медными жилами, с ПВХ изоляцией, в оболочке из поливинилхлоридного пластиката (ПВХ), пониженной пожарной опасности, не распространяющей горение при групповой прокладке категории «А», с пониженным дымо- и газовыделением, исполнения «нг-LS».

Кабельные трассы, прокладываемая во взрывоопасной зоне, выполняются кабелями среднего и низкого напряжения, с медными многопроволочными жилами, с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката (ПВХ) пониженной горючести, бронированные двумя стальными лентами, в оболочке из поливинилхлоридного пластиката (ПВХ) пониженной горючести, не распространяющими горение при групповой прокладке (исполнение «нг»), категории «А», с герметичными с заполнением внутренних промежутков негигроскопичным полимерным наполнителем. Кабели на схемах имеют дополнительное обозначение Ex.

Сечение металлического экрана кабелей номинальным напряжением 6 кВ выбрано таким, чтобы выдерживать тепловое воздействие двухфазного тока КЗ при замыкании на экран.

13.5 Распределительная сеть

Прокладка кабельных линий по территории установки осуществляется по специальным кабельным эстакадам или совмещенным с технологическими эстакадами.

Прокладка кабелей по технологическим установкам осуществляется, в лотках по кабельным или совмещенным с технологическими эстакадам.

При совместной прокладке кабелей и технологических трубопроводов горючих газов и жидкостей по комбинированным эстакадам выполняются требования СП 4.13130.2013: расстояние от траверс с трубопроводами с ГГ и ЛВЖ до кабельных конструкций по вертикали составляет не менее 3 м.

При прокладке кабелей в кабельных сооружениях выполняются следующие требования:

- взаиморезервируемые кабельные линии и кабельные линии к электроприемникам: рабочим и резервным проложены по изолированным в пожарном отношении трассам, по разным сторонам кабельных эстакад с соблюдением необходимых расстояний;
- расстояние между кронштейнами (консолями) принимаются 200 - 350 мм с учетом высоты бортика лотка, ширины основания консоли и лотка, возможности установки крышки на лотки и обслуживания;
- наименьшее расстояние по вертикали между кабельными лотками, в которых находятся разные типы кабелей, составляет не менее 250 мм;
- кабели СН прокладывать в кабельном лотке самого нижнего уровня;
- силовые кабели НН прокладывать непосредственно над кабельными лотками СН;

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инов. № подл.	00054451							Лист
				NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1						44
		Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

- контрольные кабели и кабели связи прокладывают над силовыми кабелями;
- огнестойкие кабельные линии (ОКЛ), которые должны сохранять работоспособность в условиях пожара, выделены в отдельные линии, физически отделенные от других кабельных линий (электропроводок). Кабеленесущие конструкции ОКЛ и их крепления к строительным конструкциям выполнены независимыми. ОКЛ располагаются выше остальных кабельных линий (электропроводок).

Кабельный отсек совмещенных эстакад оборудован проходной площадкой.

В соответствии с Техническим заданием Заказчика эстакады оборудованы кровлей для защиты от солнечного излучения и атмосферных осадков.

Приняты к применению следующие типы лотков:

- лестничные лотки;
- перфорированные листовые лотки;
- неперфорированные листовые лотки, глухие короба.

На проходных кабельных эстакадах (включая вертикальные опуски с эстакад до отметки плюс 2,0 м от уровня земли, ниже которого необходима механическая защита) для прокладки кабелей применяются лотки лестничного типа. На технологических установках применяются листовые перфорированные лотки с крышками или без них в зависимости от условий прокладки.

Неперфорированные листовые лотки используются в местах возможных механических повреждений кабелей, глухие лотки используются в местах пересечения кабелей с трубопроводами с горючими газами и ЛВЖ (п.п. 2.3.15, 7.3.122 ПУЭ).

При подводе кабелей к электропотребителям на технологической установке кабели защищаются от возможных механических повреждений металлическими трубами или профилями.

Планы сетей приведены на чертежах NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.2.2-00010, NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.2.2-0011.

13.6 Электрообогрев

Проектом предусматривается применение системы электрического обогрева для:

- трубопроводов, диаметром до 150 мм включительно, для защиты от замерзания и для поддержания необходимой температуры;
- импульсных труб КИПиА;
- водосточных систем и края кровли зданий для предотвращения образования наледи.

В системе электрообогрева применяются различные типы греющих кабелей в зависимости от характеристик обогреваемых объектов. Подбор кабелей

Взам. инв. №		Подпись и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1	Лист
	00054451									45

осуществляется на основании расчета теплопотерь с учетом типа и толщины теплоизоляции и обеспечивает компенсацию теплопотерь обогреваемых объектов.

С учетом условий проекта использованы следующие основные типы греющих кабелей и систем:

- саморегулирующиеся кабели электрообогрева;
- кабели электрообогрева постоянной мощности;
- греющие кабели с минеральной изоляцией.

Для управления электрообогревом технологических, импульсных трубопроводов, электрообогревом кровли зданий, используются комплектные системы управления электрообогревом, включающие в себя полевые датчики (температуры, влажности) и модули управления.

Более подробная информация о системе электрообогрева представлена в NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ2.1 Раздел 6, Технологические решения, Часть 2, Книга 1, Текстовая часть том 6.2.1, инв. № № 00053423.

Система электрообогрева запитывается от щитов 0,4 кВ, установленных в Здании электроустановок (титул 2202).

Питание непосредственно греющих контуров на установках выполняется от местных щитков электрообогрева.

Для системы электрообогрева применяется система заземления TN-S.

Все отходящие от местных щитков кабельные линии должны быть защищены четырех полюсными и двух полюсными выключателями с модулями дифференциальной защиты 30 мА. Для защиты от перегрузок и токов короткого замыкания используются автоматические выключатели с комбинированными расцепителями.

Проектом предусматривается сигнализация об аварийном отключении автоматического выключателя и УЗО.

Все электрооборудование местных щитков обогрева соответствует условиям окружающей среды.

13.7 Электроснабжение потребителей малой мощности

При проектировании электропитания нагрузок малой мощности на проектируемых технологических установках, предусмотрена розеточная сеть для подключения сварочного оборудования и осветительного оборудования для проведения ремонтных работ.

Напряжение на сеть розеток, предназначенных для технологических участков, подается только в период проведения ремонтных работ. В обычном состоянии розетки обесточены, причем рубильник на источнике питания сети розеток запирается в выключенном состоянии.

Изм. № подл.	00054451	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										46
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1				

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

14.1 Источники света

Выбор источников света производится в соответствии с характером помещений и наружных установок, видом производимых работ, с учетом окружающей среды, в которой они устанавливаются, требуемого уровня освещенности и экономии энергоресурсов. В соответствии с требованиями Федерального закона от 23 ноября 2009 г. №261-ФЗ “Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации” и требованиями технического задания на проектирование проектом предусматривается применение энергоэффективных источников света с меньшей потребляемой мощностью, но большей светоотдачей.

В помещениях зданий с постоянными рабочими местами, но при этом, не имеющими световых проемов по причине взрывоустойчивых ограждающих конструкций, воспринимающих расчетные нагрузки от избыточного давления во фронте воздушной ударной волны, предусматривается компенсация ультрафиолетовой недостаточности применением ультрафиолетовых облучательных установок длительного действия (совмещенные с осветительными установками) в соответствии с п. 5.38 СП 44.13330.2011.

К применению во всех системах освещения приняты энергосберегающие источники света: светодиодные светильники и прожекторы.

Все электрооборудование и светильники, предназначенные для работы во взрывопожароопасных средах, выбраны в соответствии с классом взрывоопасной/пожароопасной зоны, категорией и группой взрывоопасных смесей, способных образовываться на технологических установках, а также с учетом климатических условий.

Во всех взрывопожароопасных зонах предусмотрены светильники с видом взрывозащиты Exd, для остальных территорий и помещений предусмотрены светильники с соответствующей степенью защиты корпуса IP.

Для освещения проектируемых установок, в зависимости от уровня освещенности и способа установки, в проекте приняты следующие типы светильников:

- для освещения дорог и проездов – светодиодные прожектора (LED) мощностью 150, 170, 210, 250 Вт;
- освещение дорог выполняется прожекторами, установленными на обслуживающих площадках прожекторных мачт и прожекторами, установленными на строительных ограждающих конструкциях кровли зданий и строительных конструкциях эстакад;
- освещение проездов внутри технологических установок предусматривается взрывозащищенными прожекторами, установленными на строительных элементах площадок обслуживания оборудования, технологических эстакад;

Взам. инв. №		Подпись и дата		Изм. № подл.	00054451	NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1						Лист
				Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата			

- освещение площадок обслуживания технологического оборудования выполняется взрывозащищенными светильниками, установленными на трубных кронштейнах, с креплением к строительным конструкциям.

Для ремонтных работ во взрывоопасных зонах предусмотрены переносные взрывозащищенные аккумуляторные фонари.

14.2 Электропроводки

Все групповые осветительные сети, согласно ПУЭ, выполняются трехжильными проводниками: фазный, нулевой рабочий и нулевой защитный.

Осветительная сеть, прокладываемая во взрывоопасной зоне, выполняется трехжильными кабелями с медными жилами, с ПВХ изоляцией, в оболочке из поливинилхлоридного пластиката (ПВХ), не распространяющей горение при групповой прокладке (исполнение «нг»), категории «А», с герметичными с заполнением внутренних промежутков негигроскопичным полимерным наполнителем. Кабель принят бронированным или небронированным в зависимости от условий прокладки.

Для сети эвакуационного освещения на наружных технологических установках применяются кабели огнестойкие, не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымовыделением (нг-FR).

Кабели аварийного эвакуационного освещения проложены в соответствии с требованиями к прокладке огнестойких кабельных линий (ОКЛ).

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инд. № подл. 00054451	Подпись и дата	Взам. инв. №	Лист
									48
NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1									Лист
									48

15 ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ РАБОЧЕГО И АВАРИЙНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Для всех сооружений, наружных установок, а также участков открытых пространств, предназначенных для работы, прохода людей и движения транспорта, в соответствии со сводом правил СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» предусмотрено искусственное электроосвещение.

Проектом предусмотрено искусственное освещение для всех помещений зданий, сооружений, наружных установок, а также участков открытых пространств, предназначенных для работы, прохода людей и движения транспорта в соответствии с разрядами зрительных работ. Искусственное освещение подразделяется на рабочее и аварийное.

15.1 Виды освещения

На территории и на объектах строительства производства этилбензола и производства стирола предусмотрены следующие виды освещения:

- рабочее освещение;
- аварийное освещение (резервное, эвакуационное);
- охранное освещение;
- ремонтное освещение.

Рабочее освещение предусматривается для наружных технологических установок, наружных площадках обслуживания технологического оборудования, участков территории, предназначенных для прохода людей и движения транспорта.

Нормируемые характеристики освещения (нормируемая освещенность в соответствии с разрядами зрительных работ и качества освещения) в помещениях, открытых технологических насосных и компрессорных обеспечиваются совместным действием светильников рабочего и аварийного резервного освещения.

Аварийное освещение подразделяется на:

- резервное освещение, предназначенное для продолжения работы при аварийном отключении рабочего освещения;
- эвакуационное освещение.

Аварийное освещение предусматривается на случай нарушения питания основного (рабочего) освещения и подключается к источнику питания, независимому от источника питания рабочего освещения.

Резервное освещение предусматривается в насосных и компрессорных.

Эвакуационное освещение предусмотрено для эвакуации людей из помещений и мест производства работ вне зданий при аварийном отключении общего освещения.

Эвакуационное освещение подразделяется на освещение путей эвакуации, эвакуационное освещение зон повышенной опасности, систему указания путей эвакуации.

Проектными решениями эвакуационное освещение предусматривается по путям эвакуации на наружных технологических площадках, в местах установки ручных

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054451

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1

Лист

49

пожарных извещателей, размещения средств пожаротушения и пожарной кнопки, средств экстренной связи, в зонах повышенной опасности (зданиях, оборудованных грузоподъемным оборудованием), на площадках обслуживания технологического оборудования, путях эвакуации, на лестничных маршах совмещенных технологических и кабельных эстакад.

Напряжение сети рабочего и аварийного освещения 400/230 В, у ламп – 230 В.

Для каждой системы освещения предусмотрена соответствующая по надежности схема электроснабжения.

Предусматриваются отдельные щитки освещения для:

- рабочего освещения;
- аварийного (резервного);
- аварийного (эвакуационного) освещения;
- охранного освещение.

Электропитание рабочего и аварийного (резервного) освещения зданий и сооружений осуществляется от двух независимых источников, а именно от разных секций распределительных низковольтных щитов, оборудованных системой аварийного переключения на резервное питание (АВР) и подключенных от разных РУНН двухтрансформаторных подстанций.

Резервное освещение выполняется специально предназначенными для этой цели светильниками или выделенными из числа светильников рабочего освещения.

Схемными решениями предусмотрено подключение системы эвакуационного освещения от панелей электроснабжения систем противопожарной защиты (ПЭСФЗ) с использованием источников бесперебойного питания (ИБП) с продолжительностью работы не менее 1 часа.

Световые табло «ВЫХОД» и указатели направления эвакуации входят в состав системы оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ). В качестве световых оповещателей в СОУЭ предусматривается установка световых табло «ВЫХОД»:

- 1) для невзрывоопасных зон предусматривается установка охранно-пожарного световых оповещателей, запитанных по постоянному току напряжением 24В;
- 2) для взрывоопасных зон предусматриваются взрывозащищенные световые оповещатели, запитанные по постоянному току напряжением 24В.

Схема, состав и описание управления СОУЭ приведены в документах: НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ПБ1.1, раздел 9, часть 1, том 9.1.1, инв. № 00053337 «Текстовая часть» и НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ПБ1.2, раздел 9, часть 2, том 9.2.1, инв. № 00053338 «Графическая часть». Организация зон оповещения и структурная схема организации ДГГСиО приведена в томе проектной документации НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС5.1.2, раздел 5, подраздел 5, Сети связи, часть 2, том 5.5.2.2, инв. № 00054190.

Изм. № подл.	00054451	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										50
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1				

Для питания цепей освещения на технологических предусмотрены местные щитки освещения, конструктивное исполнение которых (степень защиты IP, категория размещения, вид взрывозащиты) соответствует условиям среды, в которой они устанавливаются.

Щитки освещения, размещаемые на наружных технологических установках с наличием взрывоопасных зон, выбраны взрывозащищенными в соответствии с категорией и группой взрывоопасной смеси той зоны, в которой они устанавливаются.

Для компенсации ультрафиолетовой недостаточности предусматривается эритемное освещение в помещениях с постоянными рабочими местами в зданиях без световых проемов:

- в помещении персонала титула 3101 Узел подготовки сырья (шихты);
- в помещениях начальника смены, операторов фасовки, рабочего персонала, комнате отдыха водителей титула 3404 Склад готовой продукции.

Для компенсации ультрафиолетовой недостаточности в помещениях с постоянными рабочими местами без естественного освещения предусматриваются ультрафиолетовые облучательные установки длительного действия (совмещенные с осветительными установками) – в соответствии с п. 5.38 СП 44.13330.2011.

Количество и мощность осветительных приборов обеспечивают требуемый уровень освещенности в соответствии с СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение.

В соответствии с Техническим заданием на проектирование комплекса инженерно-технических средств охраны предусматривается охранное освещение на участке внешнего периметрального ограждения от КПП 23/24 и площадки досмотра.

Охранное освещение предусматривается светильниками, обеспечивающими два режима работы: основное и дополнительное.

Система питания основного охранного освещения обеспечивает его включение при помощи ящика управления охранным освещением, оснащенного астрономическим фотореле. Включение происходит автоматически.

Система охранного освещения объекта обеспечивает:

- освещенность на уровне земли в горизонтальной плоскости или на уровне 0,5 метра от земли на одной стороне вертикальной плоскости, перпендикулярной к линии границы, не менее 0,5 люкс (в темное время суток);
- равномерно освещенную сплошную полосу шириной не менее 3 метров по периметру объекта;
- ручное управление аппаратурой освещения из помещения охраны.

Система дополнительно охранного освещения обеспечивает:

- автоматическое переключение светильников на уровень максимального излучения, обеспечивающего освещенность 10 лк на отдельных зонах

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инов. № подл.	00054451							Лист
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1						51
		Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

охраняемой территории (периметра) при срабатывании системы охранной сигнализации;

- ручное управление аппаратурой освещения из помещения охраны;
- совместимость с техническими средствами системы охранной сигнализации и системы охранной телевизионной
- автоматическое - выключение через заданный промежуток времени.

.Электропитание системы охранного освещения предусматривается по первой категории надежности электроснабжения.

План охранного освещения, схема питания и управления приведены в графической части проекта на чертеже NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.2-2804-ЭС-0031.

15.2 Уровни освещенности

Нормируемые значения освещенности приняты согласно СП 52.13330.2016 в соответствии с разрядами зрительных работ на рабочих поверхностях.

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

Эвакуационное освещение обеспечивает наименьшую освещенность на полу вдоль центральной линии прохода не менее 1 лк.

Эвакуационное освещение зон повышенной опасности обеспечивает 10% нормированной освещенности рабочего освещения, но не менее 15 лк.

Эвакуационное освещение мест размещения противопожарного оборудования, мест включения кнопок противопожарной сигнализации, перед каждым эвакуационным выходом обеспечивает не менее 5 лк.

Нормируемые значения освещенности территории установки приняты согласно СП 52.13330.2016 в соответствии с назначением площадки и проездов.

Для проездов принята освещенность 10 лк в зависимости интенсивности движения.

Для охранного освещения освещенность принята 0,5 лк в режиме ожидания и 10 лк в режиме тревоги.

Нормируемые значения освещенности рабочего освещения приведены в таблице 15.1.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инд. № подл. 00054451	Подпись и дата	Взам. инв. №	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1		Лист
											52

Таблица 15.1 – Нормируемые уровни освещенности рабочего освещения

Расположение	Рабочая плоскость, на которой нормируется освещенность	Разряд зрительной работы	Нормируемые значения освещенности, лк
Наружные установки:			
– оборудование на площадках;	Г-0,8	XI	20
– места установки контрольно-измерительных приборов;	Г, В	IX	50
– запорная и регулирующая арматура (в том числе с электроприводом)	Штурвалы задвижек, маховики вентиляей	XIV	30
– замерные люки и устройства, места отбора проб и дренажа	На оборудовании	X	30
Технологические площадки аппаратов, ступени и площадки лестниц и переходных мостиков	Пол, ступени	XVI	10
Помещения технологические:			
– Узел приготовления шихты;			
– Узел полимеризации №6			
– Узел дегазации №6			
– Узел полимеризации №7	Г-0,8	VI	200
– Узел дегазации №7			
– Узел гранулирования			
– Узел нагрева МТН			
– Узел дозирования			

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054451

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1

Лист

53

Расположение	Рабочая плоскость, на которой нормируется освещенность	Разряд зрительной работы	Нормируемые значения освещенности, лк
Насосные, станция заоложенной воды, помещения градирни	Г-0,8 В - шкала приборов контроля	IVг	200
Помещения РУ 6 кВ, РУ 0,4 кВ, электрощитовые	Фасад щита	IVг	200
	Задняя сторона панелей	IVг	150
Помещения трансформаторов	В-1,5	VIIIб	75
Помещения ДЭС	Г-0,8	VI	200
Помещение ИБП	Г-0,8	VI	200
Помещение аппаратной	В-1,5	IIIб	300
Помещение газового пожаротушения	Г-0,8	VIIIв	100
Вентиляционные камеры вытяжных и приточных вентиляторов	Г-0,8	VIIIв	50
Склад готовой продукции	Г-0,8	IVг	200
Помещение контрольно-пропускного пункта	Г-0,8	IV в	150
Помещение весовщика	Г-0,8	IV в	400
Сливо-наливные эстакады	Г-пол площадки	XV	20
	Г - горловина цистерны	XV	20
Пожарные проезды, дороги для хозяйственных нужд	Г	-	10
Охранное освещение (основное)	Г	-	0,5
Охранное освещение (дополнительное)	Г	-	10
Открытые стоянки, площадки для хранения.	Г-0,0 покрытие	XV	10

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054451

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1

Лист

54

15.3 Управление освещением

Управление освещением наружных технологических установок предусмотрено:

- автоматическое при помощи программируемого устройства (астрономическое реле);
- дистанционно (с АРМ оператора из операторной);
- местное со щитков освещения (для осуществления ремонтных работ).

Оператор переводит управление в локальный режим.

Алгоритм управления предусмотрен в щите управления освещением.

Управление наружным освещением дорог и подъездов производится следующим образом:

- автоматическое при помощи программируемого устройства (астрономическое фотореле);
- дистанционно (с АРМ оператора из операторной).

Схемы освещения приведены в чертежах в графической части проекта в Разделе 5. Подраздел 1. Система электроснабжения. Часть 1. Книга 2. Графическая часть. Том 5.1.1.2. Инв. №00054450.

Схема электрическая принципиальная управления освещением наружных установок приведена на чертеже NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.2.2-0008.

Схема электрическая принципиальная наружного освещения приведена на чертеже NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.2.2-0009.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
			NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1						
00054451			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

16 СВЕТООГРАЖДЕНИЕ

Проектирование авиасигнальных огней осуществляется в соответствии с указаниями правил «Размещение маркировочных и идентификационных знаков на зданиях, линиях связи, линиях электропередачи, радиотехническом оборудовании и других объектах, устанавливаемых в целях обеспечения безопасности полетов воздушных судов» (утверждены Приказом Федеральной авионавигационной службы №119 от 28 ноября 2007).

Сооружения проектируемой установки находятся вне границ зон (поверхностей) взлета и посадки воздушных судов в соответствии с Заключением от 04.09.2024 г. № 20/2024 АО «Аэропорт «Бегишево» (представлено в NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ПЗ, Раздел 1 «Пояснительная записка», том 1.1, инв. № 00053941).

В соответствии с Задаaniem на разработку проектной документации (представлено в NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ПЗ, Раздел 1 «Пояснительная записка», том 1.1, инв. № 00053941) предусмотрено светоограждение высотных сооружений высотой более 50 м.

Предусмотрено размещение авиасигнальных огней на сооружениях, представленных в таблице 16.1.

Таблица 16.1 – Координаты искусственных препятствий

Титул	Наименование сооружения, тэг оборудования	Высота объекта	Географические координаты WGS84, широта	Географические координаты WGS84, долгота
ОЗХ 2304	Факел ВД SF-1101	95	55.587003889 55°35'13.214"	051.918073056 051°55'5.063"
ОЗХ 2304	Факел ВД SF-1102,	95	55.587003889 55°35'13.214"	051.918040000 051°55'4.944"
ОЗХ 2304	Факел НД, SF-1103	95	55.586987778 55°35'13.156"	051.918056667 051°55'5.004"

Указаны относительные отметки площадок обслуживания. За относительную отметку 0,000 принята верхняя точка замощения технологической установки, которая соответствует абсолютной отметке 195,50 (по Балтийской системе высот).

Система светоограждения входит в комплектную поставку факельной установки. Требования к поставке указаны опросном листе на факельную установку NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.3-2304-ТХ.ОЛ-0001, инв.№ 00053699.

Количество авиасигнальных огней и их расположение обеспечивает видимость двух и более огней на каждом уровне с любого направления движения воздушного судна.

В верхних уровнях устанавливается не менее двух сдвоенных (рабочий и резервный) заградительных огней, работающих одновременно, при этом, их расстановка совместно обеспечивает общее представление о габаритах установки, подлежащей светоограждению.

С учетом габаритных размеров сооружения заградительные огни предусматриваются:

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054451

										NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1	Лист
											56
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата						

- в верхней части сооружения, ниже обреза трубы на 1,5 м;
- на обслуживающих площадках, на высоте 50 м от уровня земли.

Предусматривается установка заградительных огней красного цвета постоянного свечения средней интенсивности типа С.

Режим работы огней постоянный.

В авиасигнальных огнях используются светодиодные лампы.

Электроснабжение выполняется по первой категории надежности электроснабжения. Электропитание осуществляется от распределительного щита с устройством АВР отдельными рабочими и резервными фидерами. Прокладка кабелей предусматривается в лотке с креплением строительных элементов площадок обслуживания и лестниц.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инд. № подл. 00054451	Подпись и дата	Взам. инв. №	Лист
									57
NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1									

17 ОПИСАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ И РЕЗЕРВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

В качестве дополнительных источников электроэнергии используются:

- системы бесперебойного питания для ответственных потребителей особой группы первой категории (потребителей системы управления, связи);
- автономные источники бесперебойного питания для аварийного (эвакуационного) освещения.

В распределительных устройствах 6 кВ предусмотреть комплекс БАВР (быстродействующий автоматический ввод резервного питания), для устройств плавного пуска - АВР.

Распределительные устройства 0,4 кВ для питания потребителей первой категории оснащаются устройствами автоматического ввода резерва (АВР).

Электроснабжение ответственных электропотребителей технологических установок ПС 250 в режиме технологического останова осуществляется при помощи дизель-генераторной установки мощностью 1000 кВт, время остановки составляет 4 часа.

Взам. инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.	00054451	NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1	Лист
							58
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

18 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО РЕЗЕРВИРОВАНИЮ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Для обеспечения резервирования электроэнергии проектом предусматривается:

- подключение от двухтрансформаторных подстанций с устройством АВР на секционном выключателе;
- подключение от двухсекционных распределительных устройств среднего и низкого напряжения;
- подключение взаиморезервируемых потребителей к разным секциям двухсекционных распределительных устройств;
- подключение потребителей особой группы первой категории от источников бесперебойного питания;
- прокладка взаиморезервируемых кабелей осуществляется на разных уровнях кабельных эстакад с соответствующим расстоянием между ними.

Инд. № подл.						Взам. инв. №		
							00054451	Подпись и дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1		

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

В рабочем режиме эксплуатации питание всех электроприемников первой категории (включая особую группу) осуществляется от системы основного электроснабжения, от двух независимых источников с автоматическим вводом резерва (АВР).

На проектируемых установках присутствуют процессы, для завершения которых без угрозы для жизни и здоровья людей, окружающей среды и необратимого нарушения технологического процесса, требуется технологическая броня.

Электроснабжение ответственных электропотребителей технологических установок ПС 250 в режиме технологического останова осуществляется при помощи дизель-генераторной установки мощностью 1000 кВт, время останова составляет 4 часа.

Электроснабжение электропотребителей ОЗХ, входящих в состав потребителей технологической брони, осуществляется от источников энергосистемы завода, обеспечивающих электроснабжение данных потребителей в условиях ограничения.

Перечень электропотребителей, относящихся к технологической броне приведен в таблице 19.1

Потребители аварийной брони – это энергопринимающие устройства электрической энергии с полностью остановленным технологическим процессом, обеспечивающие его безопасное для жизни и здоровья людей и окружающей среды состояние. К данным потребителям ОЗХ относятся:

- противопожарные насосы;
- системы технологического видеонаблюдения;
- системы контроля и доступа;
- системы связи;
- системы противопожарной защиты;
- затворы дисковые противопожарного водопровода.

Перечень электропотребителей, относящихся к аварийной броне приведен в таблице 19.2.

Предусмотрено подключение потребителей аварийной брони от источников энергосистемы завода, обеспечивающих электроснабжение данных потребителей в условиях ограничения.

Кроме того, в случае отказа системы основного электроснабжения, потребители аварийной брони, относящиеся к особой группе первой категории надежности электроснабжения, запитываются от источников бесперебойного питания.

Изм. № подл.	00054451	Подпись и дата	Взам. инв. №	NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1						Лист
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	60

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054451		

Таблица 19.1 – Перечень потребителей технологической брони

Номер титула/секции	Оборудование (позиция оборудования), задействованное в завершении технологического процесса	Номер позиции	Мощность, кВт	Время, необходимое для завершения технологического процесса (время потребления технологической брони), ч	Зона размещения оборудования
секция 400	Рефлюксный насос первого реактора предварительной полимеризации	P-6202A	2,8	48 часов	-
	Рефлюксный насос первого реактора предварительной полимеризации	P-6202B	0,0		-
	Рефлюксный насос первого реактора предварительной полимеризации	P-6204A	3,8		-
	Рефлюксный насос первого реактора предварительной полимеризации	P-6204B	0,0		-
	Насос масляного теплоносителя для первого реактора предварительной полимеризации	НОР-6405А	14,2		-
	Насос масляного теплоносителя для первого реактора предварительной полимеризации	НОР-6405В	0,0		-
	Насос масляного теплоносителя для второго реактора предварительной полимеризации	НОР-6406А	14,2		-

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054451		

Изм	Коп.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
НКНН21002-ПС-ЭВСМ-ИОС1.1.1					
					Лист
					62

Номер титула/секции	Оборудование (позиция оборудования), задействованное в завершении технологического процесса	Номер позиции	Мощность, кВт	Время, необходимое для завершения технологического процесса (время потребления технологической брони), ч	Зона размещения оборудования
секция 600	Насос масляного теплоносителя для второго реактора предварительной полимеризации	НОР-6406В	0,0	48 часов	-
	Мешалка первого форполимеризатора	AG-6201	111,5		-
	Мешалка второго форполимеризатора	AG-6202	135,2		-
-	Рефлюксный насос первого реактора предварительной полимеризации	P-7202A	2,8	48 часов	-
-	Рефлюксный насос первого реактора предварительной полимеризации	P-7202B	0,0		-
-	Рефлюксный насос второго реактора предварительной полимеризации	P-7204A	3,8	2 часа	-
-	Рефлюксный насос второго реактора предварительной полимеризации	P-7204B	0,0		-
-	Насос масляного теплоносителя для первого реактора предварительной полимеризации	НОР-7405A	14,2		-
-	Насос масляного теплоносителя для первого реактора предварительной	НОР-7405B	0,0	2 часа	-

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054451		

Изм	
Коп.уч	
Лист	
№док	
Подп.	
Дата	

НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1

Лист	63
------	----

Номер титула/секции	Оборудование (позиция оборудования), задействованное в завершении технологического процесса	Номер позиции	Мощность, кВт	Время, необходимое для завершения технологического процесса (время потребления технологической брони), ч	Зона размещения оборудования
	полимеризации				
-	Насос масляного теплоносителя для второго реактора предварительной полимеризации	НОР-7406А	14,2		-
-	Насос масляного теплоносителя для второго реактора предварительной полимеризации	НОР-7406В	0,0		-
-	Мешалка первого форполимеризатора	AG-7201	111,5	4000 часов	-
-	Мешалка второго форполимеризатора	AG-7202	135,2		-
-	Насос циркуляции теплого масляного теплоносителя	НОР-6403А	46,5	48 часов	-
-	Насос циркуляции теплого масляного теплоносителя	НОР-6403В	46,5		-
-	Насос циркуляции теплого масляного теплоносителя	НОР-6403С	0,0		-
-	Воздушный холодильник теплого масляного теплоносителя	Е-6401	50,7		-
-	Насос подачи аварийного этилбензола	Р-6703А	20,8	48 часов	-

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054451		

Изм	
Коп.уч	
Лист	
№док	
Подп.	
Дата	

НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1

Номер титула/секции	Оборудование (позиция оборудования), задействованное в завершении технологического процесса	Номер позиции	Мощность, кВт	Время, необходимое для завершения технологического процесса (время потребления технологической брони), ч	Зона размещения оборудования
-	Насос подачи аварийного этилбензола	P-6703B	0,0		-
-	Венткамера (201). С частотным регулированием и комплектной автоматикой (приточная установка)	PA-FA-003A	2,6		-
-	Венткамера (201). С частотным регулированием и комплектной автоматикой (приточная установка)	PA-FA-003B	0,0		-
-	Помещение дизельгенераторной установки. (118). (вытяжной вентилятор, снаружи)	E-FG-002	3,8		-
-	Помещение дизельгенераторной установки. (118). (вытяжной вентилятор, снаружи)	E-FG-003	3,8		-
-	Помещение дизельгенераторной установки. (118). (вытяжной вентилятор, снаружи)	E-FG-004	3,8	48 часов	-
-	Уровнемерные колонки: LA 402; LA 420; LA 431; LICA 421; LICA 423; LZIA 424; LG 06444 (7 шт.)		3	48 часов	-

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054451		

Изм	
Копл.уч	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	

НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1_0_0_RU.doc

Лист
65

Номер титула/секции	Оборудование (позиция оборудования), задействованное в завершении технологического процесса	Номер позиции	Мощность, кВт	Время, необходимое для завершения технологического процесса (время потребления технологической брони), ч	Зона размещения оборудования
-	Шкаф для датчиков давления, перепада давления (расход) (10 шт.)		2	2 часа	-
-	Термочехол для датчиков давления, расхода, уровня (50 шт.)		9		-
-	Шкаф/термочехол для датчиков давления и перепада давления (5 шт.)		1		-
-	Шкаф/термочехол для расходомеров		0,2		-
-	Шкаф/термочехол для датчиков давления и перепада давления		1		-
-	Шкаф/термочехол для выносных индикаторов датчиков уровня и сигнализаторов (6 шт.)		1		-
-	Шкаф/термочехол для расходомеров (2 шт.)		0,4		-
-	Уровнемерные колонки: LICA 432, LIA 433 (2 шт.)		1		-
-	Шкаф/термочехол для датчиков давления и перепада давления (7 шт.)		1		-
-	Шкаф/термочехол для датчиков давления и перепада давления (40 шт.)		7		-
-	Шкаф/термочехол для выносных индикаторов датчиков уровня и сигнализаторов (13 шт.)		2	-	

67

НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1_0_0_RU.doc

Формат А4

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054451		

Изм	Коп.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1					
66					

Номер титула/секции	Оборудование (позиция оборудования), задействованное в завершении технологического процесса	Номер позиции	Мощность, кВт	Время, необходимое для завершения технологического процесса (время потребления технологической брони), ч	Зона размещения оборудования
	шт.)				
-	Шкаф/термочехол для расходомеров (16 шт.)		3		-
-	Уровнемерные колонки: LG 07348; LICSA 301; LICA 311; LICA 366A; LICA 366B, LZIA-312A, LZIA-312B, LZIA-312C (8 шт.)		4		-
-	Утепленные электрообогреваемые шкафы анализаторов поз. 0001.2024-1103-I-AT-01301A, 0001.2024-1103-I-AT-01302, 0001.2024-1103-I-AT-01303		13		-
-	Шкаф/термочехол для датчиков давления и перепада давления (4 шт.)		1		-
-	Шкаф/термочехол для выносных индикаторов датчиков уровня и сигнализаторов (4 шт.)		1		-
-	Шкаф/термочехол для расходомеров (1 шт.)	-	0,2		-
-	Уровнемерные колонки: LICA 438; LIA 439 (2 шт.) Уровнемерные колонки: LICA 438; LIA 439 (2 шт.)	-	1		-

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054451		

Изм	
Коп.уч	
Лист	
№док	
Подп.	
Дата	

Номер титула/секции	Оборудование (позиция оборудования), задействованное в завершении технологического процесса	Номер позиции	Мощность, кВт	Время, необходимое для завершения технологического процесса (время потребления технологической брони), ч	Зона размещения оборудования
-	Вентиляция	-	10,8	8760	-
-	Итого КТП 0001.2024-2202-ESS-003:	-	473,8		-
1703	Комплектная установка РА-0001	-	12	48 часов	-
2305	Насос Р-1101А	-	7,5	48 часов	-
	Насос Р-1101В	-	7,5	48 часов	-
	Насос Р-1103А	-	7,5	48 часов	-
	Насос Р-1103В	-	7,5	48 часов	-
2304	Блок розжига горелок факельной установки SF-1101	-	8,0	48 часов	-
2304	Блок розжига горелок факельной установки SF-1102	-	8,0	48 часов	-
2305	Воздуходувка ВД	-	128	48 часов	-
	Воздуходувка НД	-	88	48 часов	-
2304	Импульсные линии для датчиков давления с учетом	-	1,7	48 часов	-

НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1

67

Лист

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054451		

Изм	
Коп.уч	
Лист	
№док	
Подп.	
Дата	

Номер титула/секции	Оборудование (позиция оборудования), задействованное в завершении технологического процесса	Номер позиции	Мощность, кВт	Время, необходимое для завершения технологического процесса (время потребления технологической брони), ч	Зона размещения оборудования
	арматуры, 5 точек				
2305	Импульсные линии для датчиков давления с учетом арматуры, 15 точек	-	5,1	48 часов	-
	Импульсные линии для датчиков перепада давления с учетом арматуры, 12 точек	-	8,4	48 часов	-
	Байпасная равномерная колонка с учетом арматуры, 9 точек	-	1,8	48 часов	-
	Электрообогрев трубопроводов, 18 точек	-	7,4	48 часов	-
1703	Байпасная равномерная колонка с учетом арматуры, 2 точки	-	0,4	48 часов	-
1703	Электрообогрев трубопроводов, 21 точки	-	38,9	48 часов	-
-	Всего по объекту	-	1142,2	-	-

НКНН21002-ПС-ЭВСМ-ИОС1.1.1

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054451		

Таблица 19.2 - Перечень потребителей аварийной брони

Титул	Оборудование задействованное в завершении технологического процесса	Мощность, кВт	Зона размещения оборудования
2201	Шкаф ДГГС (2 шт) Шкаф КПСД Шкаф СТВН (3 шт) Шкаф связи Резервный шкаф 2 шт Шкаф питания ПС (3 шт)	45,5	-
	Оборудование ИСУБ (шкафы автоматизированных систем)	30	-
2306-2307	Шкаф СТВН Шкаф питания ПС	1,5	-
2203	Шкаф ДГГС Шкаф КСПД Шкаф СТВН Шкаф резервный	25	-
1702	Шкаф СТВН (2 шт.)	2	-
1703	Шкаф СТВН (2 шт.)	2	-
2302	Шкаф ДГГС Шкаф КИТСО Шкаф питания ПС	12,5	-
1401	Шкаф СТВН (2 шт.) Шкаф питания ПС	2,5	-
1402	Шкаф СТВН Шкаф питания ПС	1,5	-
2202	Шкаф КСПД Шкаф СТВН	20,5	-

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
00054451		

Изм	
Коп.уч	
Лист	
№док	
Подп.	
Дата	

НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1_0_0_RU.doc

Лист
70

Титул	Оборудование задействованное в завершении технологического процесса	Мощность, кВт	Зона размещения оборудования
	Шкаф резервный Шкаф питания ПС		
КПП 23/24	Шкаф ДГГС Шкаф КИТ-СО Шкаф связи (2 шт)	15	-
3404	Щкаф ДГГС Шкаф КСПД Шкаф СТВН Шкаф резервный Шкаф питания ПС	15,5	-
2302	Насос пожаротушения	800	-
2302	Дисковый поворотный затвор	6	-
3404	Панель ПЭСПЗ (в том числе эвакуационное освещение) 0001.2024-3404-EDB-002	32	-
	Щит 0001.2024-3404-EDB-006 Оборудование особая группа (через 0001.2024-3404-EUP-002)	70,2	-
	Щит 0001.2024-3404-EDB-007 (Оборудование АСУТП третья категория)	21,6	-
3404	Система бесперебойного питания 0001.2024-3404-EUP-001	5	-
КПП 23/24	Панель ПЭСПЗ (Щит 0001.2024-23/24-EDB-002)	15,5	-
-	Всего по объекту	149,8	-

72

НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1_0_0_RU.doc

Формат А4

20 КЛАССИФИКАЦИЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ, ПОЖАРООПАСНЫХ ЗОН

На проектируемых установках присутствует оборудование, являющееся потенциальным источником образования взрывоопасной газовой среды.

Классификация взрывоопасных зон выполнена на основании Федерального закона № 123-ФЗ от 22 июля 2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 27 декабря 2018 года)» и в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.10-1-2022, ГОСТ 31610.10-2-2017.

Классификация производственных помещений и наружных установок по взрывопожароопасности приведена в таблице 20.1.

Планы классифицированных взрывоопасных зон приведены в документе NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.2 Раздел 6 Технологические решения, Часть 1. Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства, Книга 2 Графическая часть, том 6.1.2, инв. № 00053422.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инд. № подл. 00054451	Подпись и дата	Взам. инв. №	Лист
NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1									Лист
									71

Таблица 20.1 – Классификация взрывоопасных зон

Наименование помещений или установок на открытых площадках	Классификация взрывоопасных зон по ГОСТ 31610.10-1-2022 ГОСТ 31610.10-2-2017	Категория и группа взрывоопасной смеси по ГОСТ 31610.201-2022, ГОСТ 31610.10-2-2017	Класс взрывоопасной зоны по ПУЭ
Промежуточный парк ЛВЖ и ГЖ (титул 1401)	Зона 2	IIA-T1 IIA-T2 IIB-T2	B-1г
Товарный парк ЛВЖ и ГЖ с насосной (титул 1402)	Зона 1 Зона 2	IIA-T1 IIA-T2	B-1г
Насосная (титул 1405)	Зона 2	IIA-T1	B-1г
Автомобильная сливо-наливная станция (титул 1702)	Зона 2	IIA-T1 IIA-T2	B-1г
Железнодорожная сливо-наливная эстакада (титул 1703)	Зона 2	IIA-T1 IIA-T2 IIB-T2	B-1г
Станция захоленной воды (титул 2818)	Зона 2	IIA-T2	B-1г
Узел приготовления шихты (титул 3101)	Зона 2	IIA-T1	B-1г
Узел полимеризации №6 (титул 3102)	Зона 2	IIA-T2	B-1г
Узел дегазации №6 (титул 3103)	Зона 2	IIA-T2	B-1г
Узел полимеризации №7 (титул 3104)	Зона 2	IIA-T2	B-1г
Узел дегазации №7 (титул 3105)	Зона 2	IIA-T2	B-1г
Узел гранулирования (титул 3106)	-	-	П-IIa
Узел нагрева МТН (титул 3107)	Зона 2	IIA-T2	B-1г
	-	-	П-III
Узел дозирования инициатора и меркаптана (титул 3108)	Зона 2	IIA-T2	B-1a B-1г
Площадка факельных сепараторов (титул 2305)	Зона 2	IIC-T3	B-1г

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.
00054451

Лист

72

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

В документе используются следующие термины и сокращения:

АВР	-	Автоматическое включение резерва
АРМ	-	автоматизированное рабочее место
АСУЭ	-	автоматизированная система управления электроснабжением
АСУ	-	Автоматическая система управления
АСПС	-	Автоматическая система пожарной сигнализации
АСУТП	-	Автоматическая система управления технологическим процессом
АУПТ	-	Автоматическая установка пожаротушения
АХТС	-	Административно хозяйственная телефонная сеть
ВОЛС	-	волоконно-оптические линии связи
ГПП	-	Главная понизительная подстанция
ГРЩ	-	главный распределительный щит
ДГГС	-	Система диспетчерской двусторонней громкоговорящей связи и голосового оповещения
ИБП	-	Источник бесперебойного питания
ИУЭ	-	интеллектуальные устройства электронные
КЗ	-	Короткое замыкание
КИТСО	-	Комплекс инженерно-технических средств охраны
КНС	-	канализационная насосная станция
КТП	-	комплектная трансформаторная подстанция
КСПД	-	Комплексная система передачи данных
КТС	-	комплекс технических средств
ЛВС	-	локальная вычислительная сеть
МОС	-	металлоорганическое соединение
МСПД	-	Мультисервисная сеть передачи данных
МТЗ	-	Максимальная токовая защита
МЭК	-	международная электротехническая комиссия
НКУ	-	низковольтное комплектное устройство
ОВКВ	-	Отопление вентиляция и кондиционирование воздуха
ОПО	-	Опасный производственный объект
ОПС	-	Охранно-пожарная сигнализация
ПАЗ	-	Противоаварийная защита
ПИГ	-	Система обнаружения пожара и загазованности
ПС	-	Пожарная сигнализация
ПТК	-	программно-технический комплекс
ПУМ	-	Прямые удары молнии
ПУЭ	-	Правила устройства электроустановок
ПУЭ	-	Правило устройства электроустановок
ПЭВП	-	Производство полиэтилена высокой плотности
РЗ	-	Релейная защита
РЗА	-	релейная защита и автоматика

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054451

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

NKHN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1

Лист

73

- РУ - распределительное устройство
- РУ - Распределительное устройство
- РУНН - распределительное устройство низкого напряжения
- СБП - Система бесперебойного питания
- СКУД - Система контроля и управления доступом
- СОС - Система охранной сигнализации
- СОТ - Система охранного телевидения
- СПЗ - Средства противопожарной защиты
- СТВН - Система технологического видеонаблюдения
- ТН - трансформатор напряжения
- УРОВ - Устройство резервирования отказов выключателей
- УСО - устройство связи с объектом
- ЩСН - щит собственных нужд
- SCADA - Supervisory Control And Data Acquisition - программный пакет, предназначенный для разработки или обеспечения работы в реальном времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Изм. № подл.	00054451	Подпись и дата	Взам. инв. №	Лист
										74
NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1										

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ	Технический регламент о требованиях пожарной безопасности
Федеральный закон от 23.11.2009 N 261-ФЗ	Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации
ГОСТ 30331.1-2013	Электроустановки низковольтные. Часть 1. Основные положения, оценка общих характеристик, термины и определения
ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017)	Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования
ГОСТ 31610.10-1-2022 (IEC 60079-10-1:2020)	Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды
ГОСТ Р 50571.5.52-2011	Электроустановки низковольтные. Часть 5-52. Выбор и монтаж электрооборудования. Электропроводки
ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011)	Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования (с Поправкой)
ГОСТ 14254-2015	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)
ГОСТ 31565-2012	Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности
ГОСТ Р 51321.1-2007	Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний
ГОСТ Р МЭК 61800-5-2-2015	Системы силовых электроприводов с регулируемой скоростью. Часть 5-2. Требования функциональной безопасности
СП 6.13130.2021	Системы противопожарной защиты. Электрооборудование
СП 12.13130.2009	Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности
СП 4.13130.2013	Системы противопожарной защиты Ограничение распространения пожара на объектах защиты
СП 52.13330.2016	Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инов. № подл.	00054451							Лист
				NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1						75
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

СП 76.13330.2016	Электротехнические устройства. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85
РД 34.21.122-87	Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений
СО 153-34.21.122-2003	Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций
ПУЭ	“Правила устройства электроустановок”. Седьмое издание (отдельные главы), Минэнерго РФ, 1999-2004г “Правила устройства электроустановок”. Шестое издание, дополненное с исправлениями, Минэнерго РФ, 2012г.
НТП ЭПП-94	Проектирование электроснабжения промышленных предприятий. Нормы технологического проектирования
ВСН 10-72	Правила защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл. 00054451						Лист 76
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Выполненный раздел текстовой части	Отдел, должность, И.О. Фамилия	Подпись Дата
Разделы 1-6, 8-20	Евдокимова И.Г.	
	Попков А.С	
Раздел 7	Бондаренко В.В.	

Инв. № подл. 00054451	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист 77
			NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Таблица регистрации изменений

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
00054451					

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1

Лист
78