

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт **Энергетический**

Специальность **140211.65 «Электроснабжение»**

Кафедра **Электроснабжение промышленных предприятий (ЭПП)**

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ/РАБОТА

Тема работы
Электроснабжение Бурового участка ООО «СГК-Бурение»

УДК 658.26:622.242. 2.

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-9301	Агаев Нариман Олегович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент.	Плотников И.А.	К.Т.Н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Молниезащита»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Кабышев А.В.	д.ф-м.н,		

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Кузьмина Н.Г.	Ст. преподаватель		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Амелькович Ю.А.	Доцент, к.т.н,		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Электроснабжение промышленных предприятий	Завьялов В.М.	д.т.н., доцент		

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт Институт электронного обучения

Направление подготовки (специальность) 140211.65/Электроснабжение

Кафедра Электроснабжение промышленных предприятий

УТВЕРЖДАЮ:

И.о.зав. кафедрой

 (Подпись) _____ (Дата) В.М. Завьялов
 (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

дипломного проекта

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
3-9301	<i>Агаев Нариман Олегович</i>

Тема работы:

Электроснабжение бурового участка ООО «СГК-Бурение»

Утверждена приказом директора (дата, номер)

ИнЭО от 22.04.2016г. №3148/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:

июнь 2016 года.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе</p> <p><i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p><i>Получены по материалам преддипломной практики</i></p>
<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <i>1. Общие сведения о предприятии</i> <i>2. Определение расчетной нагрузки цеха</i> <i>3. Определение расчетной нагрузки предприятия</i> <i>4. Картограмма и определение центра электрических нагрузок</i> <i>5. Выбор числа и мощности цеховых трансформаторов</i> <i>6. Компенсация реактивной мощности</i> <i>7. Схема внешнего электроснабжения</i> <i>8. Схема внутрив заводской сети выше 1000 В</i> <i>9. Расчет токов короткого замыкания в сети выше 1000 В</i>

	<p>10. Выбор и проверка оборудования в сети выше 1000 В</p> <p>11. Электроснабжение цеха</p> <p>12. Выбор защитных аппаратов и сечений линий, питающих распределительные пункты и электроприемники</p> <p>13. Построение эпюры отклонения напряжения</p> <p>14. Расчет токов короткого замыкания в сети до 1000 В</p> <p>15. Построение карты селективности действия аппаратов защиты</p> <p>16. Молниезащита</p> <p>17. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p> <p>18. Социальная ответственность</p>
<p>Перечень графического материала</p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>1. Генплан предприятия. Распределение электроэнергии</p> <p>2. Картограмма нагрузок</p> <p>3. Схема электрическая принципиальная</p> <p>4. Схема силовой сети ёмкостного блока</p> <p>5. Электроснабжение ёмкостного блока. Однолинейная схема</p> <p>6. Эпюра отклонения напряжения. Карта селективности</p> <p>7. Молниезащита</p>

<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</p> <p><i>(с указанием разделов)</i></p>	
Раздел	Консультант
Молниезащита	<i>Профессор, д.ф-м.н., Кабышев А. В.</i>
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	<i>Ст. преподаватель, Кузьмина Н.Г.</i>
Социальная ответственность	<i>Доцент, к.т.н, Амелькович Ю.А.</i>

<p>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</p>	<p><i>10 марта 2016года</i></p>
--	---------------------------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<i>Доцент</i>	<i>Плотников И.А.</i>	<i>к.т.н., доцент</i>		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
<i>3-9301</i>	<i>Агаев Нариман Олегович</i>		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 126 с., 24 рис., 38 табл., 40 источников, 6 прил.

Ключевые слова: бурение, установка, насос, электрооборудование, схема электроснабжения, линия, сеть, электроприемник, нагрузка, оборудование, защита, ток, напряжение.

Объектом исследования является электрическая часть бурового участка ООО «СГК-Бурение».

Цель работы – проектирование схемы электроснабжения предприятия, выбор оборудования.

В процессе исследования проводился сбор исходных данных в ходе производственной практики на объекте исследования.

В результате была спроектирована схема электроснабжения от подстанции энергосистемы, до конечного электроприемника. Были выбраны кабели и провода, коммутационное оборудование, были сделаны необходимые проверки. Также результатом работы стал экономический расчет капитальных затрат на сооружение данной схемы, определены условия безопасного труда рабочих предприятия.

Основные характеристики: схема электроснабжения состоит из кабельных и воздушных линий электропередачи. В высоковольтной сети применяются воздушные выключатели, в низковольтной сети автоматические выключатели. Воздушные линии располагаются на опорах, кабельные – на лотках. Схема проста в эксплуатации и надежна по степени бесперебойности питания. Схема пригодна к эксплуатации.

Значимость проектирования схемы электроснабжения очень высокая, так как от правильной ее работы зависит работа всего предприятия.

ДП-ФЮРА.3710000.161.ПЗ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Агаев Н.О.			Оглавление	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Плотников И.А.					1	3
Консульт.								
Н. контр.								
Уте.								
						НИТПУ ИнЭО Группа 3-9301		

ОГЛАВЛЕНИЕ

	с.
Введение	8
1 Исходные данные	11
2 Определения расчетной нагрузки ёмкостного блока	16
2.1 Распределение приёмников по пунктам питания	17
2.2 Определение расчетной нагрузки цеха	17
3 Электроснабжение на территории предприятия	24
3.1 Определение расчетной нагрузки предприятия	25
3.2 Картограмма и определение центра электрических нагрузок	29
3.3 Выбор числа и мощности кустовых трансформаторов	32
3.4 Компенсация реактивной мощности	32
3.5 Составление схемы внешнего электроснабжения	33
3.6 Выбор мощности силовых трансформаторов на ГПП	34
3.7 Выбор сечения линии, питающей ГПП	36
3.8 Определение суммарных приведенных затрат на сооружение воздушных линий электропередачи	38
3.9 Определение суммарных приведенных затрат на установку силового оборудования	40
3.10 Технико-экономическое сравнение вариантов	41
3.11 Схема внутриводской сети выше 1000 В	42
3.12 Расчет токов короткого замыкания в сети выше 1000 В	45
4 Выбор и проверка оборудования в сети выше 1000 В	49
4.1 Выбор выключателей и разъединителей	50
4.2 Выбор измерительных трансформаторов тока	52
4.3 Выбор измерительных трансформаторов напряжения	54
5 Электроснабжение ёмкостного блока	56
5.1 Выбор защитных аппаратов и сечений линий, питающих распределительные пункты и электроприемники	57
5.2 Построение эпюры отклонения напряжения	63
5.3 Расчет токов короткого замыкания в сети до 1000 В	68
5.4 Построение карты селективности действия аппаратов защиты	70
5.5 Проверка цеховой сети 0,4 кВ по условию срабатывания защиты от однофазного КЗ	71
6 Молниезащита	74
6.1 Защита ГПП от прямых ударов молнии	75
6.2 Определение надёжности защиты ГПП от прямых ударов молний	77
6.3 Расчёт заземления молниеотводов	78

7 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	81
7.1 Общие сведения	83
7.2 Смета на проектирование	83
7.3 Смета затрат на электрооборудование	88
8 Социальная ответственность	90
8.1 Производственная безопасность	94
8.2 Экологическая безопасность	106
8.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях	107
8.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	110
Заключение	112
Список использованных источников	115
Приложение Л ДП-ФЮРА.3710000.162.Э4 Генплан предприятия. Распределение электроэнергии	120
Приложение М ДП-ФЮРА.3710000.163.Э4 Картограмма нагрузок	121
Приложение Н ДП-ФЮРА.3710000.164.Э4 Схема электрическая принципиальная	122
Приложение П ДП-ФЮРА.3710000.165.Э4 Схема силовой сети ёмкостного блока	123
Приложение Р ДП-ФЮРА.3710000.166.Э4 Электроснабжение ёмкостного блока	124
Приложение С ДП-ФЮРА.3710000.167.Э4 Эпюра отклонения напряжения. Карта селективности	125
Приложение Т ДП-ФЮРА.3710000.168.Э4 Молниезащита	126

ДП-ФЮРА.3710000.161.ПЗ

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Агаев Н.О.</i>			<i>Введение</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Плотников И.А.</i>					1	3
<i>Консульт.</i>						<i>НИТПУ ИнЭО Группа 3-9301</i>		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Уте.</i>								

ВВЕДЕНИЕ

Целью дипломного проекта является проектирование системы электроснабжения бурового участка Стрежевского филиала ООО «СГК-Бурение», используя при проектировании реальные данные предприятия (генплан, план цеха, сведения об электрических нагрузках), детально проработать систему электроснабжения приемников в здании рассматриваемого цеха, сделать выводы.

Одной из наиболее конкурентоспособных буровых компаний в России является ООО «СГК-Бурение», в частности, Стрежевской филиал (СФ ООО «СГК-Бурение»), который расположен на севере Томской области и оказывает услуги по строительству нефтяных скважин.

Основным направлением деятельности Компании является бурение эксплуатационных нефтяных скважин, кроме того, ведется бурение и разведочных нефтяных скважин.

Буровая установка как потребитель электрической энергии относится к электроприёмникам II категории.

Процесс сооружения скважин вращательным способом состоит из повторяющихся операций: спуска бурильных труб с долотом в скважину; разрушения породы на забое – собственно бурения; наращивания колонны труб по мере углубления скважины; подъема труб для замены изношенного долота. Бурение ствола скважины осуществляется вращательным способом. При этом способе бурения скважина как бы высверливается непрерывно вращающимся долотом. Разбуренные частицы породы выносятся на поверхность циркулирующей жидкостью. Вращательный момент передается на долото при помощи турбинного двигателя.

Буровые насосы, через гибкий шланг и колонну бурильных труб закачивают промывочную жидкость в турбобур, который приводит во вращение долото. Выходя из отверстий в долоте, жидкость промывает забой, подхватывает частицы разбуренной породы и вместе с ними через кольцевое пространство между стенками скважины и бурильными трубами поднимается вверх, где направляется в прием насосов, предварительно очищаясь на всем пути от частиц разбуренной породы.

На основании вышки установлен ротор, предназначенный для вращения бурильного инструмента, поддержания и вращения колонны бурильных и обсадочных труб при свинчивании и развинчивании. Для торможения подъемного вала буровой лебедки в процессе спуска инструмента используется тормоз электромагнитный порошковый.

Под вышечным блоком, на устье скважины подвешивается вертикальный шламовый насос необходимый для откачки бурового раствора, выходящего из скважины. Буровые установки комплектуют автоматическим регулятором подачи долота, исполнительный двигатель которого кинематически связан с валом буровой лебедки.

Вспомогательные механизмы буровой установки-вибросита, шламовые насосы, кран-балка, водяные насосы и др. оснащают индивидуальным электроприводом.

Аппаратура управления оборудованием, двигателями лебедки и буровых насосов смонтирована в станциях управления, которое управляется с пульта бурильщика.

Установка состоит из вышечного, насосного, компрессорного блоков и циркуляционной системы. Основание вышечного блока предназначено для установки на нем вышки и редукторного блока, куда входят буровая лебедка, ротор, механическая коробка передач, электропривода лебедки и ротора, аварийный привод лебедки, вспомогательная лебедка, ключ АКБ-4М2, приспособления для крепления и перепуска неподвижного конца талевого каната. Масса блока 120 т.

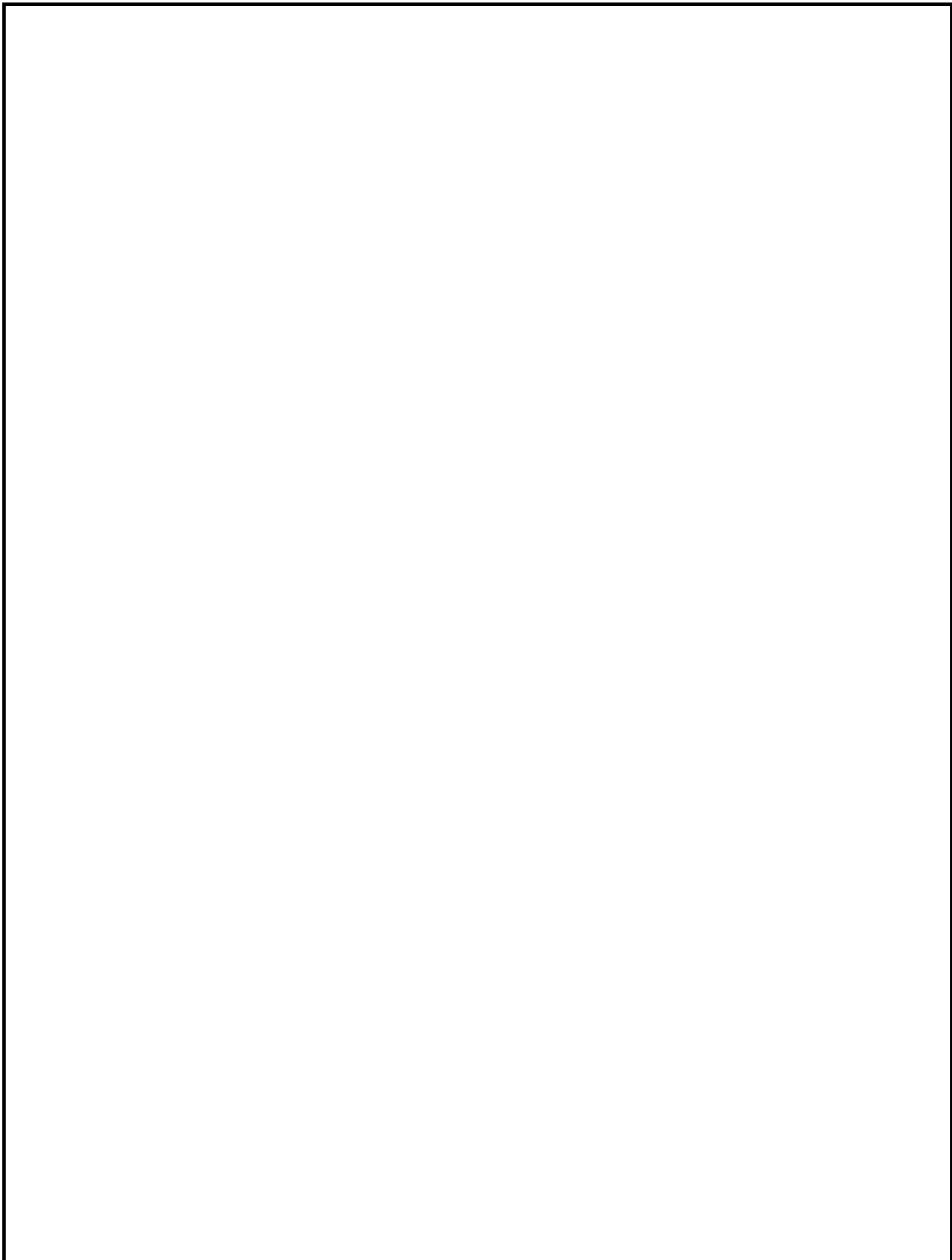
В насосном блоке установлены по два буровых насоса, обеспечивающие подачу бурового раствора в скважину. Буровые насосы приводятся в действие асинхронными электродвигателями.

Ёмкостной блок предназначен для очистки, смешивания и перекачки сырья.

В компрессорный блок входят две компрессорные станции, пульт управления, воздухоосушитель и два воздухосборника.

Таким образом, основное и вспомогательное оборудование буровой установки расположено на металлических основаниях и перевозится с точки на точку в собранном виде на специальных гусеничных тяжеловозах, что в значительной степени сокращает сроки монтажа установки. Крепления блоков между собой, элементов манифольда, трубопроводов на блоках и в местах стыковки имеют быстроразъемные соединения и компенсаторы длины. В отдельных случаях установка может разбираться и перевозиться универсальным транспортом.

Одной из особенностей при бурении нефтяных скважин является наличие газового фактора со строящейся скважины, который в большей степени выводится на поверхность при циркуляции бурового раствора, возможны и выбросы со скважины газа и нефти. Т.к. существует опасность воспламенения и взрыва необходимо применение пожаровзрывобезопасного электрооборудования: двигателей, осветительных установок, силовых и распределительных электрических сетей.



					ДП-ФЮРА.3710000.161.ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Агаев Н.О.			Исходные данные	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		Плотников И.А.					1	5
<i>Консульт.</i>						<i>НИТПУ ИнЭО Группа 3-9301</i>		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Утв.</i>								

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Таблица 1.1 – Сведения об электрических нагрузках, степени надежности и среде производственных помещений

Наименование объекта	Число смен	Категория ЭП	Среда	Установленная мощность, кВт
1 БДЕ	3	II	Нормальная	100
2 Котельная	3	II	Жаркая	50
3 Амбар	2	III	Нормальная	32
4 Станция СВП	3	II	Нормальная	15
5 ПВО	3	II	Взрывоопасная	24
6 ДЭС	2	II	Нормальная	20
7 Хозблок	2	III	Нормальная	8
8 Операторная	3	II	Нормальная	5
9 Компрессорная	3	II	Нормальная	145
10 Насосный блок	3	II	Нормальная	260
11 Ёмкостной блок	3	II	Пожароопасная	—
12 ВЛБ				—
0,38 кВ	3	II	Взрывоопасная	200
6,0 кВ АД 5 × 800 кВт				4000
13 Маслостанция	3	II	Взрывоопасная	35
14 Маслостанция ключа	3	II	Взрывоопасная	62
15 Сторонние кустовые площадки	3	II	Пожароопасная	13245

Генплан предприятия представлен на рисунке 1.1.

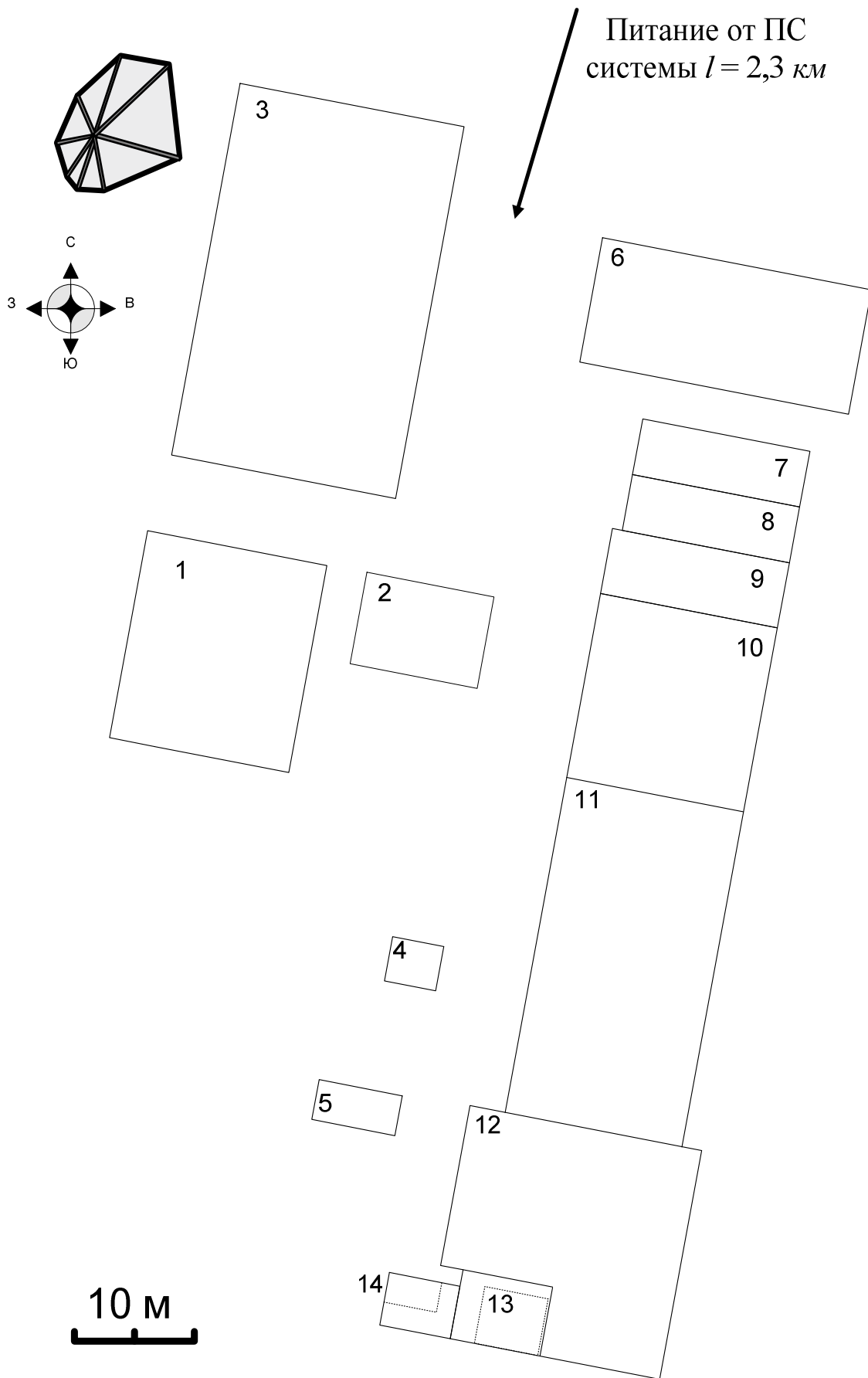


Рисунок 1.1 – Генплан предприятия

Таблица 1.2 – Сведения об электрических нагрузках ёмкостного блока

Наименование	$P_{уст}$ кВт	$K_{исп}$	$\cos\phi$	$tg\phi$	η	$K_{пуск}$	$I_{ном}$ А	$I_{пуск}$ А
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Эл.двигатель АВО	8,0	0,60	0,80	0,75	0,89	5	17,1	85,4
2 Эл.двигатель АВО	8,0	0,60	0,80	0,75	0,89	5	17,1	85,4
3 Перекачивающий насос	45,0	0,50	0,80	0,75	0,89	5	96,0	480,1
4 Перекачивающий насос	45,0	0,50	0,80	0,75	0,89	5	96,0	480,1
5 Доливной насос	18,0	0,50	0,80	0,75	0,89	5	38,4	192,1
6 Доливной насос	18,0	0,50	0,80	0,75	0,89	5	38,4	192,1
7 Вакуумный дегазатор	4,2	0,40	0,50	1,73	0,89	5	14,3	71,7
8 Илоотделитель	30,0	0,75	0,80	0,75	0,89	5	64,0	320,1
9 Вибросито	10,0	0,70	0,75	0,88	0,89	5	22,8	113,8
10 Вибросито	10,0	0,70	0,75	0,88	0,89	5	22,8	113,8
11 Вибросито	10,0	0,70	0,75	0,88	0,89	5	22,8	113,8
12 Пескоотделитель	38,0	0,75	0,80	0,75	0,89	5	81,1	405,4
13 Транспортер шнековый	18,4	0,65	0,60	1,33	0,89	5	52,4	261,8
14 Центрифуга	28,0	0,65	0,60	1,33	0,89	5	79,7	398,3
15 Винтовой насос	16,3	0,50	0,80	0,75	0,89	5	34,8	173,9
16 Эл.двигатель перемешивателя	15,5	0,85	0,75	0,88	0,89	5	35,3	176,4
17 Эл.двигатель перемешивателя	15,5	0,85	0,75	0,88	0,89	5	35,3	176,4
18 Эл.двигатель перемешивателя	15,5	0,85	0,75	0,88	0,89	5	35,3	176,4
19 Эл.двигатель перемешивателя	15,5	0,85	0,75	0,88	0,89	5	35,3	176,4
20 Эл.двигатель перемешивателя	15,5	0,85	0,75	0,88	0,89	5	35,3	176,4
21 Эл.двигатель АВО	8,0	0,60	0,80	0,75	0,89	5	17,1	85,4
22 Насос подачи воды	22,0	0,50	0,80	0,75	0,89	5	46,9	234,7
23 Эл.двигатель перемешивателя	15,5	0,85	0,75	0,88	0,89	5	35,3	176,4
24 Эл.двигатель перемешивателя	15,5	0,85	0,75	0,88	0,89	5	35,3	176,4
25 Эл.двигатель перемешивателя	15,5	0,85	0,75	0,88	0,89	5	35,3	176,4
26 Эл.двигатель перемешивателя	15,5	0,85	0,75	0,88	0,89	5	35,3	176,4
27 Эл.двигатель перемешивателя	15,5	0,85	0,75	0,88	0,89	5	35,3	176,4
28 Эл.двигатель АВО	8,0	0,60	0,80	0,75	0,89	5	17,1	85,4
29 Насос приготовления	44,0	0,50	0,80	0,75	0,89	5	93,9	469,5

План цеха с расположением электрического оборудования представлен на рисунке 1.2.

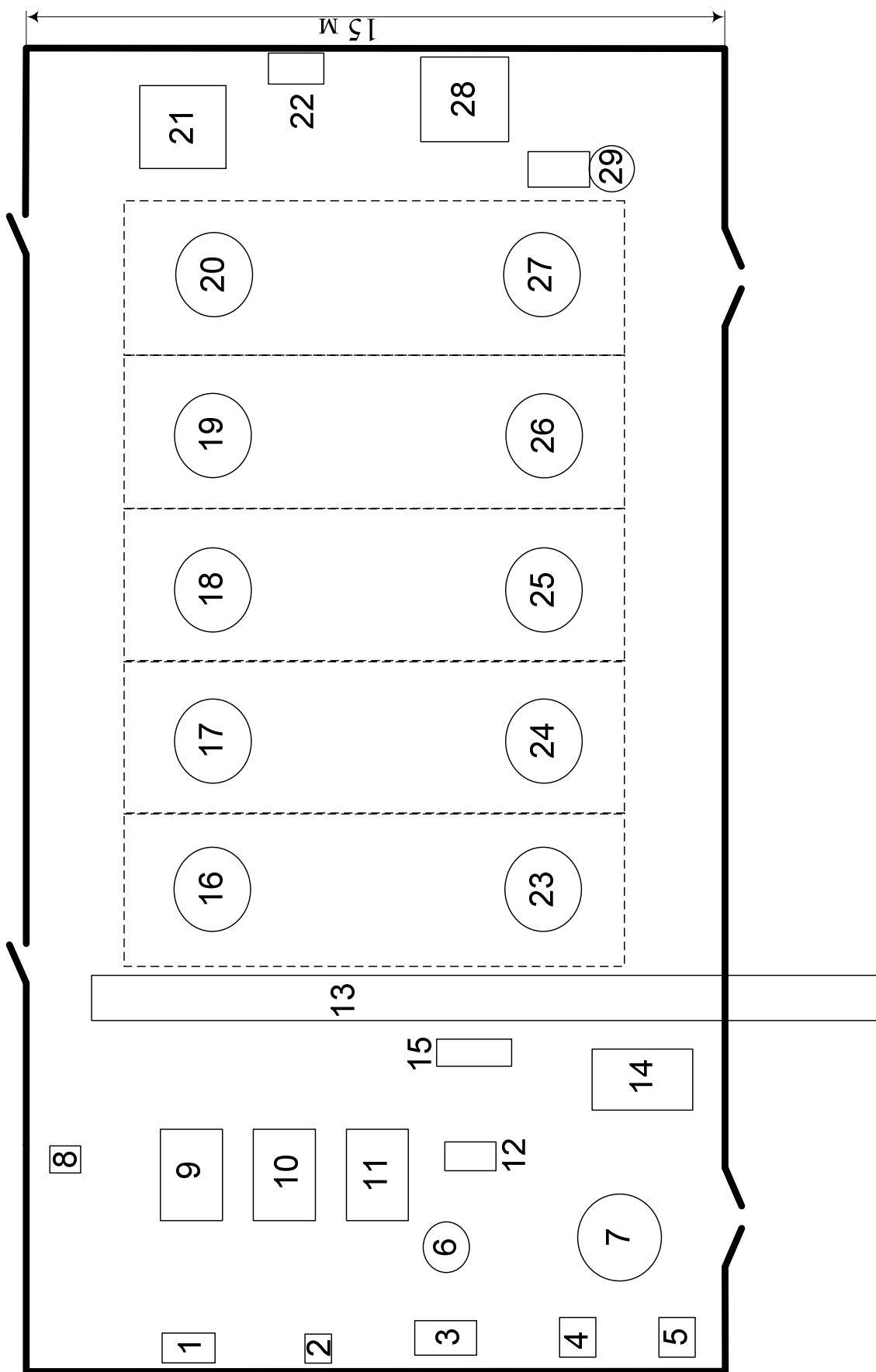


Рисунок 1.2 – Схема расположения электроприемников в здании ёмкостного блока

ДП-ФЮРА.3710000.161.ПЗ

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Агаев Н.О.</i>			Заключение	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Плотников И.А.</i>					1	3
<i>Консульт.</i>						<i>НИТПУ ИнЭО Группа 3-9301</i>		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Уте.</i>								

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью работы было осуществление электроснабжения всех электроприёмников котельной ООО "Нефтепромремонт" и всего предприятия в целом. Первым этапом для достижения цели было определение расчетной электрической нагрузки цеха «методом упорядоченных диаграмм», то есть методом коэффициента спроса и коэффициента максимума и определение расчетной нагрузки предприятия в целом, определяемая, по расчетным активным и реактивным нагрузкам цехов (до и выше 1000 В) с учетом расчетной нагрузки освещения цехов и территории предприятия, потерь мощности в трансформаторах цеховых подстанций и ГПП и потерь в высоковольтных линиях.

По расчетным нагрузкам цехов была построена картограмма нагрузок и определён центр электрических нагрузок предприятия. Со смещением от центра электрических нагрузок в сторону ЛЭП, питающей предприятие, была установлена главная понизительная подстанция предприятия. На ГПП установлены два двухобмоточных трансформатора марки ТМН-4000/35. Марка трансформаторов ГПП и напряжение питающих линий было выбрано на основании технико-экономического расчета. На стороне 35 кВ принята схема в виде двух блоков с выключателями и неавтоматической перемычкой. На стороне 6 кВ принята одинарная секционированная система шин, с устройством АВР, оборудование установлено в закрытом помещении. Электроснабжение предприятия осуществляется от подстанции энергосистемы по двум воздушным ЛЭП 35 кВ.

Далее было определено число и мощность цеховых трансформаторов. Номинальная мощность цеховых трансформаторов принята равной 630 кВА, минимальное расчётное число трансформаторов цеховых ТП равно шести. С учетом выбранного числа цеховых трансформаторов был произведен расчет и выбор компенсирующих устройств.

Распределительная сеть выше 1000 В по территории предприятия выполнена трёхжильными кабелями с алюминиевыми жилами, с оболочкой из вулканизированного полиэтилена, бронированного, с наружным покровом из поливинилхлоридного шланга марки АВБШв, с прокладкой по эстакадам.

Следующим этапом было осуществление электроснабжения цеха. Электроприёмники цеха запитываются от распределительных шкафов четырехжильными кабелями с алюминиевыми жилами с поливинилхлоридной изоляцией марки АВВГ, с прокладкой по лоткам. Защита электроприемников и кабельных линий осуществляется автоматическими выключателями марки ВА.

Карта селективности, построенная по результатам выбора аппаратов защиты показала, что селективность обеспечивается. А эпюра отклонения напряжения, построенная для максимального, минимального и послеаварийного режимов, показала, что во всех режимах работы у электроприёмников поддерживается напряжение в допустимых пределах и выбранные сечения пригодны для эксплуатации.

Так же была рассчитана молниезащита главной понизительной подстанции. Это позволяет снизить вероятность попадания молнии в территорию ГПП до минимума. Произведен расчет заземления молниеотводов.

В экономической части был произведен расчет сметы расходов на покупку, монтаж и техническое обслуживание электрооборудования, а так же смета на разработку проекта.

Произведен анализ опасных и вредных факторов на предприятии, техника безопасности, производственная санитария и пожарная безопасность. Так же был произведен расчет искусственного освещения цеха.

По проводимым в процессе расчётов проверкам, по карте селективности и по эпюрам отклонения напряжения можно сделать вывод, что данная модель электроснабжения цеха и всего предприятия в целом надёжна и пригодна к эксплуатации.

ДП-ФЮРА.3710000.161.ПЗ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Агаев Н.О.			Список использованных источников		
Провер.		Плотников И.А.					
Консульт.							
Н. контр.							
Утв.							
					Лит.	Лист	Листов
						1	4
					НИТПУ ИнЭО Группа 3-9301		

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кабышев А.В., Обухов С.Г. Расчет и проектирование систем электроснабжения объектов и установок: Учеб. пособие – Томск: Изд-во ТПУ 2006.
2. Мельников М.А. Внутрицеховое электроснабжение: Учеб. пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2002.
3. Гаврилин А.И., Обухов С.Г., Озга А.И., Электроснабжение промышленных предприятий. Методические указания к выполнению выпускной работы бакалавра, Томск, ТПУ, 2001.
4. Барченко Т.Н., Закиров Р.И., Электроснабжение промышленных предприятий. Учебное пособие к курсовому проекту, Томск, ТПИ, 1988.
5. Климова Г.Н. Специальные вопросы электроснабжения промышленных предприятий: учебное пособие/ Г.Н. Климова, А.В. Кабышев – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009.
6. Справочник по проектированию электроэнергетических сетей / под ред. Д.Л. Файбисовича. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2005.
7. Крючков И.П. и др. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. Учеб. пособ. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергия, 1978.
8. Коновалова Л.Л., Рожкова Л.Д. Электроснабжение промышленных предприятий и установок: Учеб. пособ. – М.: Энергоатомиздат, 1989.
9. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: Справочник: Учеб. пособ. – ФОРУМ:ИНФРА-М, 2006.
10. Молниезащита электроустановок систем электроснабжения: учебное пособие /А.В. Кабышев. - Томск: Изд-во ТПУ, 2006
11. Мельников М.А. Релейная защита и автоматика элементов систем электроснабжения промышленных предприятий: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004. - 178 с.
12. Копьев В.Н. Релейная защита основного электрооборудования электростанций и подстанций. Вопросы проектирования: Учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп.– Томск: Изд. ЭЛТИ ТПУ, 2005. - 107 с.
13. Борисова Л.М., Гершанович Е.А. Экономика энергетики: учебное пособие. – Томск: Изд. ТПУ, 2006.
14. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. «Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов»
15. Правила устройства электроустановок – 7-е изд. Сибирское университетское издательство, 2011 г.

16. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 июля 2013 г. № 328 н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»
17. ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
18. ПОТ Р М-016-2001. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок, РД 153-34.0-03.150-00. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.
19. РД 153-34.0-03.150-00 «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок»
20. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
21. СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»
22. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
23. СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»
24. ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. «Шум. Общие требования безопасности»
25. ГОСТ 12.1.029-80 ССБТ. «Средства и методы защиты от шума.
26. СН 2.2.4/2.1.8.556 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий»
27. СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях»
28. СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение»
29. ГОСТ 17.1.3.13-86. «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнений»
30. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»
31. ГН 2.2.5.2308-07. «Ориентировочна безопасный уровень воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны»
32. ГОСТ Р 22.0.07-95 «Безопасность в ЧС. Источники техногенных ЧС. Классификация и номенклатура поражающих факторов и их параметров»
33. ФЗ от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера»
34. ГОСТ Р 22.3.03-94. «Безопасность в ЧС. Защита населения. Основные положения»
35. Федеральный закон от 22.07.2013 г. №213-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

36. РД 153-34.0-03.301-00. Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий.
37. Постановление Правительства РФ от 29.03.2002 г. №188 «Об утверждении списков производств, профессий и должностей с вредными условиями труда, работа в которых дает право гражданам, занятым на работах с химическим оружием, на меры социальной поддержки»
38. Федеральный закон РФ от 28.12.2013 г. №426-ФЗ «Об специальной оценке условий труда»
39. О.Б. Назаренко, А.Г. Дашковский. Безопасность жизнедеятельности. Расчёт искусственного освещения. Методические указания к выполнению индивидуальных заданий для студентов дневного и заочного обучения всех специальностей. – Томск: Изд. ТПУ, 2001.
40. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности