

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Факультет инженерно – физический
Кафедра безопасности жизнедеятельности
Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность
Профиль: Безопасность жизнедеятельности в техносфере

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Зав. кафедрой
_____ А.Б. Булгаков
«_____» _____ 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему: Оценка состояния промышленной безопасности на котельной производственной базы ООО «Знак Труда»

Исполнитель студент группы 313 сб	_____	А.Н. Титов
	(подпись, дата)	
Руководитель доцент, канд.с.-х.наук	_____	С.А. Приходько
	(подпись, дата)	
Консультанты: по безопасности и экологичности доцент, канд.с.-х.наук	_____	С.А. Приходько
	(подпись, дата)	
по экономике доцент, канд.техн.наук	_____	А.В. Долгушева
	(подпись, дата)	
Нормоконтроль	_____	В.П. Брусницына
	(подпись, дата)	

Благовещенск 2017

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Факультет инженерно-физический
Кафедра безопасности жизнедеятельности

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой
_____ А.Б. Булгаков
« _____ » _____ 201_ г.

З А Д А Н И Е

К выпускной квалификационной работе студента 313 сб группы Титова Александра Николаевича

1. Тема выпускной квалификационной работы: Оценка состояния промышленной безопасности на котельной производственной базы ООО «Знак Труда» (утверждена приказом от 23.11.2016 №2584 - уч).
2. Срок сдачи законченной работы: 24.01.2017 г.
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: Положение о производственной базе ООО «Знак Труда», технический паспорт на здание котельной, технические паспорта на водогрейные котлы КВр-0,6, приказы и распоряжения по организации, инструкции о мерах пожарной безопасности, должностные инструкции персонала производственной база и котельной, техническая документация на вспомогательное оборудование котельной, материалы экспертизы промышленной безопасности водогрейных котлов.
4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов): 1) Характеристика деятельности производственной база ООО «Знак Труда»; 2) Анализ состояния обеспечения промышленной безопасности на котельной; 3) Разработка мероприятий по устранению нарушений требований промышленной безопасности на котельной; 4) Безопас-

ность и экологичность; 5) Техничко-экономическое обоснование мероприятий по устранению нарушений требований промышленной безопасности на котельной ООО «Знак Труда».

5. Перечень материалов приложения: схема расположения территории производственной базы ООО «Знак Труда»; внешний вид и техническая характеристика водогрейного котла; правила проведения экспертизы промышленной безопасности; определение остаточного ресурса трубопроводов конвективного блока водогрейного котла; расчёт системы молниезащиты здания котельной производственной базы ООО «Знак Труда»; экономическое обоснование мероприятий по совершенствованию системы промышленной безопасности при эксплуатации котельной.

6. Консультанты по бакалаврской работе (с указанием относящихся к ним разделов): Приходько С.А. – раздел по безопасности и экологичности; Долгушева А.В. – раздел по экономическому обоснованию мероприятий по совершенствованию системы промышленной безопасности при эксплуатации котельной ООО «Знак Труда».

7. Дата выдачи задания: 23.11.2016 г.

Руководитель выпускной квалификационной работы: Приходько Сергей Александрович, доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

Задание принял к исполнению (дата): 23.11.2016 г. _____ -

РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа содержит 81с., 16 рисунков, 10 таблиц, 3 приложения, 18 источников.

ООО «ЗНАК ТРУДА», КОТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА, ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА, ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, СЕТЕВЫЕ НАСОСЫ, ТРУБОПРОВОДЫ, ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН, ОТКРЫТЫЙ СКЛАД УГЛЯ, ВОДОГРЕЙНЫЕ КОТЛЫ, ДЫМОВАЯ ТРУБА, МОЛНИЕЗАЩИТА

В бакалаврской работе представлены мероприятия, направленные на устранение выявленных нарушений требований промышленной безопасности на котельной ООО «Знак Труда». Для реализации поставленной цели была проведена оценка существующего состояния требований промышленной безопасности на котельной предприятия, изучена техническая документация на эксплуатируемые водогрейные котлы, рассмотрены материалы проведенной экспертизы промышленной безопасности водогрейных котлов и вспомогательного оборудования.

В заключительной части бакалаврской работы представлены материалы по технико-экономическому обоснованию предложенных мероприятий, направленных на совершенствование системы промышленной безопасности на котельной ООО «Знак Труда».

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1 Общая характеристика компании ООО «Знак Труда»	9
1.1 Организационная структура и виды деятельности компании	9
1.2 Характеристика производственной деятельности предприятия	13
1.3 Сертификация работ и услуг в ООО «Знак Труда»	17
1.4 Оценка состояния здания для размещения котлов	19
2 Оценка промышленной безопасности при эксплуатации котельной на твердом топливе	25
2.1 Техническая характеристика эксплуатируемых котлов	25
2.2 Нормы допустимого износа элементов котла	30
2.3 Оценка состояния вспомогательного оборудования	31
2.4 Инструкция по эксплуатации водогрейного котла	36
3 Разработка мероприятий по совершенствованию промышленной безопасности при эксплуатации котельной	42
3.1 Оборудование здания котельной системой молниезащиты	42
3.2 Определение остаточного ресурса трубопроводов конвективного блока водогрейного котла	50
3.3 Обоснование проведения внеплановой экспертизы промышленной безопасности котельной производственной базы ООО «Знак Труда»	56
4 Безопасность и экологичность	64
4.1 Общие требования безопасности для машиниста (кочегара) котель- ной установки	64
4.2 Определение массовых выбросов угольной пыли со склада угля	67
5 Техничко-экономическое обоснование мероприятий по совершенствова- нию системы промышленной безопасности при эксплуатации котельной	71
Заключение	75
Библиографический список	77

Приложение А Сертификат EURO-STANDARD, удостоверяющий систему менеджмента безопасности труда и охраны здоровья в ООО «Знак Труда»	79
Приложение Б Сертификат EURO-STANDARD, удостоверяющий систему экологического менеджмента в ООО «Знак Труда»	80
Приложение В Сертификат EURO-STANDARD, удостоверяющий систему менеджмента качества в ООО «Знак Труда»	81
Приложение Г Схема расположения территории производственной базы ООО «Знак Труда»	82
Приложение Д Внешний вид конвективного блока и техническая характеристика водогрейного котла	83
Приложение Е Правила проведения экспертизы промышленной безопасности	84
Приложение Ж Определение остаточного ресурса трубопроводов конвективного блока водогрейного котла	85
Приложение З Расчет системы молниезащиты здания котельной производственной базы ООО «Знак Труда»	86
Приложение И Экономическое обоснование мероприятий по совершенствованию системы промышленной безопасности при эксплуатации котельной	87

ВВЕДЕНИЕ

К категории опасных производственных объектов, в соответствии с требованиями Федерального закона № 116 от 20 июня 1997 г. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», относится оборудование, работающее под давлением 0,07 МПа и выше или имеющее температуру технологической жидкости более 115°С [1].

При эксплуатации большинства котельных установок на твердом и жидком топливе данные показатели значительно превышают эти значения, чем и определяется их статус, как опасных производственных объектов, следовательно, попадающих под действие требований промышленной безопасности.

Наиболее распространенными причинами аварийных ситуаций на котельных являются: взрыв топлива, понижение уровня воды, недостатки водоподготовки, загрязнение котловой воды, нарушение технологии продувки, несоблюдение регламента разогрева, механическое повреждение труб, сверхнормативное форсирование, хранение топлива в неподходящих условиях, понижение давления до вакуума.

Причиной многих аварий и взрывов является «перенасыщение топливом» горючей смеси или недостаточная очистка топки. Перенасыщение горючей смеси происходит в том случае, когда в топке накапливается несгоревшее топливо.

Таким образом, большинство причин аварий можно избежать, соблюдая установленные требования промышленной безопасности при эксплуатации водогрейных и паровых котлов, как на жидком, так и на твердом топливе.

Под требованиями промышленной безопасности понимаются условия, запреты, ограничения и другие обязательные требования, содержащиеся в Федеральном законе № 116-ФЗ, других федеральных законах, принимаемых в соответствии с ними нормативных правовых актах Президента Российской Федерации, нормативных правовых актах Правительства Российской Феде-

рации, а также федеральных нормах и правилах в области промышленной безопасности[3].

Целью данной бакалаврской работы является разработка мероприятий, направленных на устранение выявленных в ходе преддипломной практики нарушений требований промышленной безопасности при эксплуатации котельной производственной базы ООО «Знак Труда».

Для реализации поставленной цели были решены следующие задачи:

– изучена структура и назначение производственной база ООО «Знак Труда»;

– проведена оценка существующего состояния требований промышленной безопасности при эксплуатации котельной предприятия;

– проведена разработка мероприятий, направленных на устранение выявленных нарушений требований промышленной безопасности при эксплуатации котельной производственной базы ООО «Знак Труда»;

– проведено технико-экономическое обоснование мероприятий, направленных на совершенствование системы промышленной безопасности при эксплуатации котельной производственной базы ООО «Знак Труда».

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПАНИИ ООО «ЗНАК ТРУДА»

1.1 Организационная структура и виды деятельности компании

Компания ООО «Знак Труда» (организационно-правовая форма– общество с ограниченной ответственностью «Знак Труда») была зарегистрирована 15 ноября 2006 г. в Межрайонной инспекции № 1 ФНС России по Амурской области. Юридический адрес компании – г. Благовещенск, ул.Партизанская, д. 89/1. Форма собственности – частная собственность. Организации присвоен ИНН 2801117501, ОГРН 1062801080682.

Основным видом деятельности является деятельность по управлению холдинг-компаниями (код ОКВЭД 70.10.2). В соответствии с кодами ОКВЭД компания осуществляет следующие виды деятельности:

- деятельность вспомогательная, связанная с железнодорожным транспортом (код 52.21.1);
- деятельность вспомогательная прочая, связанная с перевозками (код 52.29);
- деятельность по предоставлению прочих вспомогательных услуг для бизнеса, не включенная в другие группировки (код 82.99);
- предоставление услуг по восстановлению и оснащению (завершению) железнодорожных локомотивов, трамвайных моторных вагонов и прочего подвижного состава (код 30.20.9);
- ремонт и техническое обслуживание прочих транспортных средств и оборудования (код 33.17);
- деятельность агентств по временному трудоустройству (код 78.20);
- деятельность по подбору персонала прочая (код 78.30).

К вспомогательным видам деятельности относятся:

- локомотивы, вагоны моторные и подвижной состав (ремонт, техническое обслуживание, переделка);

- железнодорожный транспорт (терминалы (станции, перегрузочные товарные станции));
- перевозка грузов;
- найм рабочей силы (услуги);
- кадры, персонал (подбор);
- взыскание платежей, организация выставок, дизайн и оформление, авторские права и др.

Компания ООО «Знак Труда» активно участвует в государственных закупках в качестве поставщика товаров и услуг для таких ведущих компаний России, как ОАО «Российские железные дороги», ФГБУ «ЛРКЦ» Минобороны России, «Белогорский ЛО МВД России на транспорте», и многие другие. Суммы контрактов исчисляются десятками миллионов рублей.

Компания ООО «Знак Труда» принимала участие в 170 торгах из них выиграла 33. Основным заказчиком является ОАО «РЖД». В судах организация выиграла 27% процессов в качестве истца и 25% в качестве ответчика, проиграла 50% в качестве ответчика.

Центральный офис ООО «Знак Труда» располагается по адресу: г. Благовещенск, ул. Пионерская, д. 154.

На рисунке 1 представлен район расположения центрального офиса в г. Благовещенске.

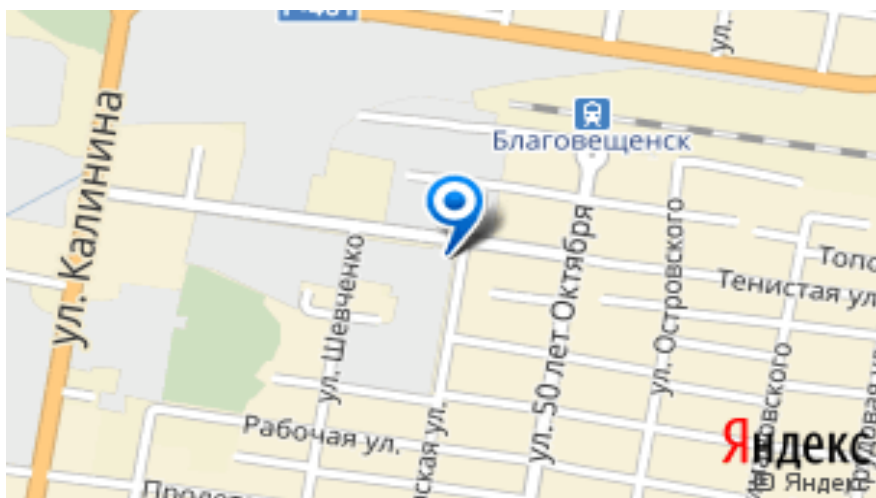


Рисунок 1 – Район расположения центрального офиса
ООО «Знак Труда»

Компания ООО «Знак Труда» в соответствии с требованиями ст. 4 Федерального закона от 24.07.2007 г. № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации», относится к субъектам малого предпринимательства (средняя численность работников за предшествующий календарный год не должна превышать следующие предельные значения средней численности работников для каждой категории субъектов малого и среднего предпринимательства:

- а) от 101 до 250 человек включительно для средних предприятий;
- б) до 100 человек включительно для малых предприятий; среди малых предприятий выделяются микропредприятия - до 15 человек).

Территориально–географическое размещение компании ООО «Знак Труда» представлена на рисунке 2, из которого видно, что территориально она располагается на территории трех Федеральных округов – Дальневосточного Федерального округа (Амурская область, Хабаровский край, Приморский край, Еврейская автономная область, Сахалинская область), Сибирского Федерального округа (Забайкальский край, Кемеровская область) и Северо-Западного Федерального округа (Архангельская область, Республика Коми).



Рисунок 2 – Территориально-географическое размещение ООО «Знак Труда»

Широкая география компании является следствием успешной политики, но при этом, появляются новые проблемы, связанные с природно-климатическими особенностями регионов России.

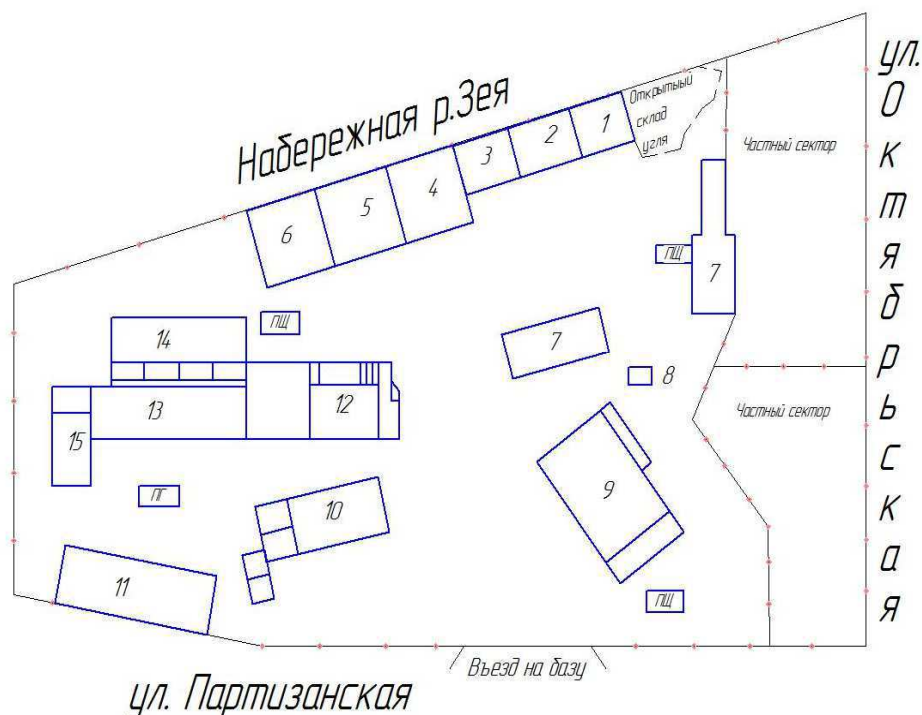


Рисунок 3 – Схема производственной база ООО «Знак Труда»

На рисунке 3 представлена схема территории производственной базы ООО «Знак Труда». Из которой видно, что объект компактно размещен в черте города, с границами участка по улицам Октябрьская, Партизанская и Набережная р. Зея. Экспликация зданий представлена следующей номенклатурой: 1 – центральная котельная, 2 – слесарная мастерская, 3-6 гаражи, 7,11 – склады, 8 – ТП, 9,12 – административное здание, 10, 13,14 и 15 – производственные здания.

Пожарная безопасность территории базы обеспечивается установленными на ее территории тремя пожарными щитами, а также имеется пожарный гидрант.

Производственная база огорожена забором из железобетонных плит, имеется организованный центральный въезд на территорию, с организованной охраной.

1.2 Характеристика производственной деятельности предприятия

Производственная деятельность компании связана с ремонтом и обслуживанием систем отопления, кондиционирования, электротехнических систем различного назначения. В частности, работы ведутся по следующим направлениям технического обслуживания электротехнического оборудования:

- техническое обслуживание оборудования системы отопления;
- техническое обслуживание систем холодного и горячего водоснабжения;
- техническое обслуживание систем канализации и водоотведения;
- техническое обслуживание систем вентиляции, кондиционирования и холодоснабжения включая тепловые завесы;
- техническое обслуживание слаботочных систем;
- техническое обслуживание подъемно-транспортных механизмов (лифтов, эскалаторов, ворот и шлагбаумов);
- проведение энергоаудита инженерного оборудования с разработкой программы по энергосбережению с последующим заключением энергосервисного контракта;
- работы по системам автоматизации в т.ч. техническое обслуживание комплекса визуальной справочной информации.

Уборка внешних прилегающих территорий, рисунок 4 и 5, проводится по следующим направлениям:



Рисунок 4 – Уборка прилегающей территории



Рисунок 5 – Уборка крыш домов от снега

- профессиональная уборка территории;
- уход за объектами прилегающей территории;
- уход за насаждениями;
- очистка от снега и льда, посыпка реагентом (ручным и механизированным способом);
- вывоз ТБО;
- озеленение и благоустройство.

Уборка внутренних помещений, рисунок 6 и 7, проводится по следующим направлениям:



Рисунок 6 – Работа по уборке квартир



Рисунок 7 – Работа по уборке офисных помещений

- сухая и влажная уборка пола;
- протирка и полировка мебели;
- очистка мусорных корзин, урн, пепельниц и т.п.;
- очистка зеркальных и стеклянных поверхностей;
- уход за кожаной мебелью;
- чистка сантехнического оборудования;
- вынос мусора.

Специализированные работы (рисунок 8 и 9) включают следующие виды работ:



Рисунок 8 – Мойка окон, промышленный альпинизм

- мойка фасадов и окон;
- химчистка мебели и ковровых покрытий;

- уборка вовремя и после строительства;
- генеральная уборка;
- защита твердых напольных покрытий;
- машинная чистка полов;
- нанесение защитных покрытий;
- уход и восстановление каменных полов и линолеума;
- кристаллизация и шлифовка;
- промышленный альпинизм;
- уборка производственных и служебных помещений;
- мойка пассажирских вагонов;
- экипировка вагонов.



Рисунок 9 – Внешний вид пассажирского купе после уборки

Сопровождение служебно – технических вагонов и рабочих поездов (сопровождение в пути следования, обеспечение сохранности в парке отстоя) и предоставление персонала - станционные рабочие (уборка станционных путей, пристанционных территорий, вокзалов, перронов, пассажирских и грузовых платформ, относится к категории специальных предложений компании.

Для выполнения данных работ и услуг компания ООО «Знак Труда» располагает современным парком специализированных машин и техникой. Номенклатура их насчитывает десятки такой современной техники. В част-

ности, в парке предприятия имеются специализированные автомобили для мойки и уборки территории КАМАЗ 45143-12-13 и КАМАЗ 65115-62, трактор МТЗ-82 с набором специальной техники, рисунок 10.



Рисунок 10 – Трактор МТЗ-82 в комплекте со спецоборудованием

Для успешной работы и повышения ее качества, применяются современные промышленные пылесосы и поломоечные машины, рисунок 11.



Рисунок 11 – Внешний вид промышленной поломоечной машины и пылесоса

Современные машины и оборудование и высококвалифицированный персонал позволяют компании ООО «Знак Труда» удерживать преимущество на рынке труда и успешно конкурировать с другими участниками рынка.

1.3 Сертификация работ и услуг в ООО «Знак Труда»

В компания ООО «Знак Труда» введены стандарты менеджмента качества ISO 9001, 14001, 18001 при осуществления своих работ и услуг.

На сегодняшний день компания имеет большой опыт работы в следующих видах деятельности:

– уборка всех производственных и служебных помещений, мытье окон, уборка помещений вокзальных комплексов, депо и прочих производственных территорий;

– обслуживание дополнительных пассажирских поездов проводниками пассажирских вагонов, служебно-технических и специальных вагонов;

– экипировка пассажирских поездов в пунктах формирования оборудованием и съемным инвентарем (сдача и приемка белья, замена каркасов, штор, дорожек), снабжение вагонов твердым топливом и водой (заправка водой, углем, дровами, брикетами);

– соблюдение температурного режима в вагонах в парках отстоя, обеспечение сохранности съемного инвентаря;

– промывка внутренних помещений и мойка наружной части подвижного состава, формируемого в рейс на железнодорожных станциях.

Компания подтверждает качество выполняемых работ и услуг сертификатами EURO-STANDARD по трем основным направлениям – система менеджмента безопасности труда и охраны здоровья, система экологического менеджмента и система менеджмента качества. Ниже приведено содержание сертификатов, в приложениях А, Б, В приведены копии данных сертификатов.

Система сертификации EURO-STANDARD. Сертификат соответствия № РОСС RU/ ОС/07. СМБТ.13-0040. Настоящий сертификат удостоверяет: систему менеджмента безопасности труда и охраны здоровья.

Применительно к профессиональной уборке и прилегающих территорий, в том числе к ежедневной, генеральной уборке, уборке после окончания строительства, всем видам ухода и восстановления твердых поверхностей полов, химической чистке обивки и ковровых покрытий, уходу за газоном и растениями, организации вывоза мусора и снега, организации уборки высотных объектов недвижимости, организации проведения дезинфекции, дезинсекции и дератизации, а также техническому обслуживанию и ремонту помещений, инженерных систем и коммуникации (систем теплоснабжения, водоснабжения, электроснабжения, канализации и вентиляционных систем), сантехническому об-

служиванию, внутренней и наружной мойке-уборке пассажирских вагонов, экипировки пассажирского подвижного состава в пунктах формирования и пунктах оборота и пунктах технического осмотра, поддержанию температурного режима в пассажирских вагонах находящихся в парках отстоя, поддержанию температурного режима в пассажирских вагонах находящихся в межрейсовом парке, обслуживанию пассажирских, служебно-технических (специальных) вагонов и вагонов рабочих поездов (включая предоставление проводников).

Соответствует требованиям OHSAS 18001:2007 (ГОСТ Р 54934-2012).

Настоящий сертификат обязывает организацию ООО «Знак Труда» поддерживать состояние выполненных работ в соответствии с вышеуказанным стандартом, что будет находиться под контролем Органа по сертификации системы сертификации «ЕВРО-СТАНДАРТ» и подтверждаться при прохождении ежегодного инспекционного контроля.

Система сертификации EURO-STANDARD. Сертификат соответствия № РОСС RU/ ОС/07. СЭМ.13-0038. Настоящий сертификат удостоверяет:

систему экологического менеджмента. Соответствует требованиям ISO 14001:2004 (ГОСТ Р ИСО 14001-2007).

Система сертификации EURO-STANDARD. Сертификат соответствия № РОСС RU/ ОС/07. СМК. 11-0152. Настоящий сертификат удостоверяет:

систему менеджмента качества. Соответствует требованиям ISO 9001:2008 (ГОСТ Р ИСО 9001-2011).

Вышеприведенные сертификаты обязывают ООО «Знак Труда» поддерживать состояние выполненных работ в соответствии с вышеуказанными стандартами, что будет находиться под контролем Органа по сертификации системы сертификации «ЕВРО-СТАНДАРТ» и подтверждаться при прохождении ежегодного инспекционного контроля.

1.4 Оценка состояния здания для размещения котлов

Земельные участки для строительства котельных выбираются в соответствии со схемой теплоснабжения, проектами планировки, и генеральными планами предприятий.

Размеры земельных участков котельных, располагаемых в районах жилой застройки, следует принимать в соответствии со строительными нормами и правилами по планировке и застройке городов, поселков и сельских населенных пунктов.

При проектировании генерального плана котельной следует предусматривать возможность размещения укрупнительно-сборочных площадок, складских, а также временных сооружений, необходимых на период производства строительно-монтажных работ.

При проектировании зданий и сооружений котельных следует руководствоваться приведенной в каталогах номенклатурой унифицированных сборных железобетонных и металлических конструкций, соблюдая требования общеплощадочной унификации конструкций, изделий и материалов.

Выбор несущих в ограждающих конструкций зданий и сооружений котельных следует производить в соответствии с Техническими правилами по экономному расходованию основных строительных материалов.

Несущие конструкции зданий и сооружений, как правило, следует проектировать исходя из условия выполнения работ всего нулевого цикла до начала монтажа каркаса и оборудования.

При проектировании следует применять крупноразмерные стеновые панели с полной фактурной отделкой и защитой от коррозии, выполненной в заводских условиях.

При отсутствии офактуренных панелей допускается предусматривать окраску фасадом зданий котельных силикатными, перхлорвиниловыми и другими стойкими красками.

Конструкция торцевой стены, возводимой со стороны предполагаемого расширения здания котельной, должна допускать возможность такого расширения.

Перекрытия каналов, прокладываемых в помещениях котельных, следует предусматривать из сборного железобетона в уровне чистого пола.

Перекрытия участков каналов, где по условиям эксплуатации необходим съём плит, допускается принимать из рифленой стали. Масса съёмного щита или плиты не должна превышать 50 кг [8].

Конструкции каналов, полов и фундаментов под оборудование должны быть рассчитаны на нагрузки от перемещения оборудования от монтажных проемов до места его установки и должны обеспечивать возможность проезда грузоподъемных механизмов.

Размеры пролетов зданий и сооружений котельных следует принимать кратными 6 м. Размеры пролетов этажерок допускается принимать кратными 1,5 м.

Здания котельных необходимо проектировать с пролетами одного направления.

Внутренние поверхности стен встроенных и крышных котельных окрашены влагостойкими красками.

Допускаемые уровни звукового давления и уровни звука на постоянных рабочих местах и у щитов контроля и управления следует принимать в соответствии с Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий.

Расстояние от фронта котлов или выступающих частей топок до противоположной стены котельной, для котлов работающих жидком топливе составляет не менее 1 м.

При установке котлов принята ширина бокового прохода достаточная для обслуживания и ремонта, 1,8 м.

Ширина прохода между отдельными выступающими из обмуровки частями котлов (каркасами, трубами, сепараторами и т.д.), а также между этими частями и выступающими частями здания (кронштейнами, колоннами, лестницами, рабочими площадками и т.п.) составляет не менее 0,7 м.

Проходы в котельной имеют свободную высоту не менее 2 м.

Запрещается установка в одном помещении с котлами и экономайзерами оборудования, не имеющего прямого отношения к обслуживанию и ремонту котлов или к технологии получения пара и (или) горячей воды.

Котлы и турбоагрегаты электростанций могут устанавливаться в общем помещении или в смежных помещениях без сооружения разделительных стен между котельной и машинным залом [17].

Размещение котлов и вспомогательного оборудования в блок-контейнерах, транспортабельных установках и в энергопоездах должно осуществляться в соответствии с проектом, выполненным специализированной проектной организацией. Типовой проект должен быть согласован с Ростехнадзором России.

Стационарные котлы должны устанавливаться в зданиях и помещениях, отвечающих требованиям СНиП II-35-76 строительные нормы и правила «Котельные установки».

Место установки котлов внутри производственных помещений отделено от остальной части помещения несгораемыми перегородками по всей высоте котла, но не ниже 2 м, с устройством дверей. Места расположения выходов и направление открытия дверей определяются проектной организацией исходя из местных условий.

В здании котельной не разрешается размещать бытовые и служебные помещения, которые не предназначены для персонала котельной, а также мастерские, не предназначенные для ремонта котельного оборудования.

Выходные двери из котельного помещения открываются наружу. Двери из служебных, бытовых, а также вспомогательно-производственных помещений в котельную снабжены пружинами и открываются в сторону котельной [16].

Помещения котельной обеспечены достаточным естественным светом, а в ночное время – электрическим освещением.

Места, которые по техническим причинам нельзя обеспечивать естественным светом, имеют электрическое освещение. Освещенность соответствует строительным нормам и правилам СНиП 23-05-95 [7].

Помимо рабочего освещения в котельных установлено аварийное электрическое освещение.

Подлежат обязательному оборудованию аварийным освещением труднодоступные места.

Для удобного и безопасного обслуживания котлов и экономайзеров установлены постоянные площадки и лестницы с перилами высотой не менее 0,9 м со сплошной обшивкой по низу не менее 100 мм. Переходные площадки и лестницы имеют перила с обеих сторон.

Площадки выполнены из рифленой листовой стали, а лестницы из прочно-вытяжного листа. Применение гладких площадок и ступеней лестниц, а также выполнение их из прутковой (круглой) стали запрещаются.

Лестницы имеют ширину не менее 600 мм, высоту между ступенями 200 мм, ширину ступеней не менее 80 мм. Лестницы высотой более 1,5 м имеют угол наклона к горизонтали не более 50°.

В помещении предусматривается вентиляция, необходимая для осуществления воздухообмена и более качественного сгорания топлива, из расчета: вытяжка в объеме 3-х кратного воздухообмена помещения в час, приток в объеме вытяжки плюс количество воздуха на горение топлива, для сгорания 1 кг дизельного топлива необходимо 14 м³ воздуха, СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» [13].

Дымоходы от котлов выполняются в соответствии с требованиями СНиП 2.04.05-91.

Дымоходы пристроенные вне помещения. Конструкции дымоходов промышленного изготовления и поставляться в комплекте с котлом.

Внешним осмотром установлено, что на здании котельной ООО «Знак Труда» отсутствует система молниезащиты здания котельной и дымовой трубы. Так же отсутствует документация, подтверждающая наличие такой сис-

темы. Данный факт является нарушением требований как пожарной безопасности, так и промышленной безопасности. В соответствии с требованиями ФЗ-123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», все здания производственного и складского назначения (Ф.5), обязательно оборудуются системой молниезащиты от прямых ударов молнии.

2 ОЦЕНКА ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОТЕЛЬНОЙ НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ

2.1 Техническая характеристика эксплуатируемых котлов

Водогрейный котел КВр-0,63Б принадлежит к типу водотрубных и предназначен для работы в закрытых схемах теплоснабжения с нагревом воды до температуры на выходе до 95 °С при избыточном давлении 0,6 МПа (6 кгс/см²), устанавливается в отопительных котельных с топками для сжигания твердого топлива. Котел состоит из следующих основных узлов: радиационный блок, конвективный блок, топочное устройство, каркас и изоляция.

Радиационная часть котла состоит из боковых экранов, потолочного, фронтального и поворотного экранов, коллекторы которых выполнены из труб размером 89x4 ГОСТ 8731-74, экранные трубы размером 51x4 ГОСТ 8731-74 собраны и сварены с коллекторами. Между экранными трубами вварены плавники из листовой стали толщиной 4 мм, шириной 30 мм для обеспечения газоплотности котла. Вода в экранах движется по разделенным перегородками секциям. Пройдя через правый боковой экран, она последовательно проходит фронтальный, потолочный, поворотный, левый боковой экраны. Из левого бокового экрана вода переходит в первую блок-секцию конвективного блока, затем во вторую блок-секцию после чего выходит в подающую магистраль. Конвективный блок выполнен из труб размером 32x3,3 ГОСТ 8731-74, вваренных в трубные решетки из листовой стали 5 мм ГОСТ 1050-88, коллекторы выполнены из листовой стали, вальцованной в виде полукруглых секторов.

На рисунке 12 представлен внешний вид водогрейного котла КВр-0,63.



Рисунок 12 Внешний вид котла KVp-0,63

Колосниковое полотно представляет собой охлаждаемую уголковую решетку выполненную из труб 0 51x4 ГОСТ 8731-74, вваренных в коллекторы из труб размером 89x4 ГОСТ 8731-74. К трубам размером 51x4 приварены уголки с отверстиями. Проточный колосник входит в водяной контур котла. Под колосником находится короб из листовой стали 3 мм, в который подается воздух от дутьевого вентилятора. На фронте котла имеется также чугунная дверки, предназначенная для чистки котла от золы и шлака.

Топочное пространство ограничено колосниковой решеткой, боковым, потолочным, передним и поворотным экранами. Дымовые газы огибают поворотный экран, проходят по первому пакету труб конвективного блока, огибая перегородку проходят по второму пакету труб конвективного блока и выходят в окно выхода газов.

Обшивка и обмуровка котла выполнена из прошивных матов на основе базальтового волокна марки МПБ 50 ТУ 5769-014-00287220-2005, поверх которого к каркасу из уголка 25x25x3 мм саморезами прикреплены панели из профильного листа 0,7 мм с высотой волны 8 мм.

Котлоагрегат водогрейный КВр-0,63Б предназначен для получения горячей воды с температурой не более 95°С использование в системах тепло-снабжения.

В таблице 1 приведены технические характеристики водогрейного котла КВр-0,63Б, модификация которых применена на котельной предприятия.

Таблица 1 – Технические параметры водогрейного котла

Наименование параметра	Обозначение параметров	Размерность	Величина
1	2	3	4
Показатели функциональной и технической эффективности			
Номинальная производительность	$Q_{\text{ном}}$	МВт (Гкал/ч)	0,7(0,6)
Вид топлива	Б	-	Бурый уголь
Диапазон регулирования теплопроизводительности по отношению к номинальной	-	%	50-100
Расчетное (избыточное) давление воды в котле, не более	$P_{\text{раб}}$	МПа(кгс/см ²)	0,7(7,0)
Избыточное давление воды на выходе из котла, не менее	$P_{\text{мин}}$	МПа(кгс/см ²)	0,1(1,0)
Максимальная температура воды на выходе из котла не более	t_1	°С	95
Температура воды на выходе в котел	t_2	°С	70
Недогрев воды до кипения на выходе из котла	$t_{y/d/}$	°С	25
Номинальный расход воды через котел	$G_{\text{ном}}$	т/ч	22
Минимальный расход воды через котел	$G_{\text{мин}}$	т/ч	20
Номинальное гидравлическое сопротивление котла	$P_{\text{ном}}$	МПа(кгс/см ²)	0,07 (0,7)

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Разряжение в топке котла	S_t	Па(мм.вод.ст.)	35 (3,5)
Номинальное разрежение за котлом	S_r	Па(мм.вод.ст.)	100 (10)
Минимальная температура уходящих дымовых газов за котлом, не ниже	$t_{т/мин}$	$^{\circ}\text{C}$	100
Время растопки котла, не более	$T_{раст}$	час	2,0
Конструктивные показатели			
Габариты размеры:			
Длина	L	м	1,7
Ширина	B	м	1,0
Высота	H	м	2,2
Объем топка	$V_{топ}$	м^3	1,0
Масса металла	$M_{кот}$	кг	920
Общая масса металла котла с топкой, рамой и каркасом	$M_{кот.общ.}$	кг	1266
Коэффициент полезного действия котла, брутто, не менее	μ_k	%	80
Удельный расход условного топлива, расчетный, не более	$B_{уд.ус.}$	кг/МВт (кг/Гкал)	155(179)
Эргономические показатели			
Эквивалентный уровень шума в зоне обслуживания, не более	-	дБА	80
Удельный выброс окислов азота при сжигании расчетного топлива	NO_x	кг/ГДж($\text{г}/\text{м}^3$)	0,17 (0,39)
Удельный выброс твердых продуктов сгорания	-	кг/ГДж($\text{г}/\text{м}^3$)	0,13(0,3)
Температура наружной поверхности котла	$T_{н.п.}$	C°	45

Выбор способа обработки воды для питания котла и подпитки системы отопления должен производиться специализированной (проектной, наладочной) организацией.

Эксплуатация котла без докотловой или внутрикотловой обработки воды запрещается.

Водный режим должен обеспечивать работу котла без повреждения его элементов вследствие отложений накипи и шлама или в результате коррозии металла.

Периодичность чистки водогрейного котла должна быть такой, чтобы толщина отложений на наиболее теплонапряженных участках поверхностей нагрева котла к моменту его остановки на чистку не превышала 0,5 мм.

Качество питательной воды должно удовлетворять нормам, устанавливаемым испытаниями в пределах, регламентированных Правилами технической эксплуатации коммунальных отопительных котельных, утвержденных Минстроем России (приказ от 11.11.92 №251).

В котельной необходимо вести журнал (ведомость) по водоподготовке для записей результатов анализов воды и операциях по обслуживанию оборудования водоподготовки.

При каждой остановке котла для чистки внутренних поверхностей его элементов в журнале по водоподготовке должны быть записаны вид и толщина накипи и шлама.

На резервных линиях сырой воды, присоединенных к линиям умягченной воды, а также к питательным бакам, устанавливаются два запорных органа и контрольный кран между ними. Запорные органы должны находиться в закрытом положении и быть опломбированы, контрольный кран открыт. О каждом случае питания котла сырой водой вносятся записи в журнал по водоподготовке.

Качество подпиточной и сетевой воды для открытых систем теплоснабжения должно соответствовать требованиям РД 34.37.504-83.

Температура воды на входе в котел при работе на бурых углях должна быть не ниже 50 °С во избежание выпадения росы на поверхности труб котла и их коррозии.

2.2 Нормы допускаемого износа элементов котла

Минимальная толщина стенок труб радиационного экрана, конвективного блока, не менее 1,5 мм.

На рисунке 13 представлен внешний вид радиационного экрана конвективного блока водогрейного котла КВр-0,63.

Допускаемое местное увеличение (раздутие, выпучены) диаметра экранных труб, % не более 10.

Допускаемые (не требующие правки) выпучены или вмятины, прогибы прямых участков экранных труб, % длины не более (0,8 внутреннего диаметра).



Рисунок 13 – Внешний вид конвективного блока котла

Транспортировка котла должна осуществляться с соблюдением необходимых мер по сохранности отгруженного комплекта котлов и предохранения его от механических повреждений.

Погрузка котла на транспорт и его снятие должно осуществляться грузоподъемными механизмами с применением необходимых строповочных средств за специально предусмотренные для этого петли.

При погрузочно-разгрузочных работах необходимо соблюдать предосторожность, не допускать ударов элементов котла.

2.3 Оценка состояния вспомогательного оборудования

Экономайзеры применяются для нагрева питательной воды паровых котлов и воды систем теплоснабжения. Допускается переключение экономайзеров с нагрева воды для закрытых систем теплоснабжения на нагрев питательной воды котлов.

Не допускается предусматривать переключение экономайзеров с нагрева питательной воды паровых котлов на нагрев воды для открытых систем теплоснабжения или систем горячего водоснабжения.

Чугунные экономайзеры применяются для нагрева питательной воды паровых котлов и воды для систем теплоснабжения с рабочим давлением до 24 кгс/см^2 .

В проекте предусмотрена деаэрация добавочной воды и всех потоков конденсата, поступающих в котельную. Производительность деаэраторов должна обеспечивать деаэрацию питательной воды паровых котлов - по установленной производительности котельной в соответствии со строительными нормами и правилами по проектированию тепловых сетей и горячего водоснабжения.

При установке одного деаэратора предусматривается возможность подачи воды к питательным насосам помимо деаэратора (на период его ремонта).

Для деаэрации питательной воды паровых котлов следует предусматривать деаэраторы атмосферного или повышенного давления.

Применяемые деаэраторы соответствуют ГОСТ 16860—71 «Деаэраторы термические».

В деаэраторах питательной воды паровых котлов предварительный подогрев воды следует предусматривать только исходя из условия, что нагрев воды в процессе деаэрации не должен превышать величин, установленных ГОСТ 16860—71 «Деаэраторы термические».

При определении производительности питательных насосов следует учитывать расходы:

- на питание всех рабочих паровых котлов;
- на непрерывную продувку котлов;
- на пароохладители котлов;
- на редуционно-охладительные и охладительные установки.

Для питания котлов с давлением пара не более $1,7 \text{ кгс/см}^2$ следует предусматривать не менее двух питательных насосов, в том числе один резервный.

Для питания котлов с давлением пара более $1,7 \text{ кгс/см}^2$ предусматриваются насосы с паровым приводом (поршневые бесшмазочные или турбонасосы) с использованием отработанного пара; при этом следует предусматривать резервный насос с электроприводом.

Производительность вод подогревательных установок определяется по максимальным часовым расходам тепла на отопление и вентиляцию и расчетным расходам тепла на горячее водоснабжение, определяемым в соответствии со строительными нормами и правилами по проектированию горячего водоснабжения [13].

Производительность подогревателей для горячего водоснабжения в индивидуальных котельных определяется по максимальному расходу.

Перед фронтом котлов допускается установка котельного вспомогательного оборудования и щитов управления, при этом ширина свободных проходов вдоль фронта не менее 1,5 м и установленное оборудование не мешает обслуживанию котлов.

Каждый элемент котла, внутренний объем которого ограничен запорными органами, должен быть защищен предохранительными устройствами, автоматически предотвращающими повышение давления сверх допустимого путем выпуска рабочей среды в атмосферу или утилизационную систему.

В качестве предохранительных устройств допускается применять:

- а) рычажно-грузовые предохранительные клапаны прямого действия;

- б) пружинные предохранительные клапаны прямого действия;
- в) импульсные предохранительные устройства (ИПУ), состоящие из импульсного клапана (ИК) и главного предохранительного клапана (ГПК).

Использование других защитных устройств допускается после согласования с Госгортехнадзором России.

На каждом паровом котле и отключаемом по рабочей среде пароперегревателе устанавливаются не менее двух предохранительных устройств.

Условный проход трубок, соединяющих импульсный клапан с главным предохранительным клапаном ИПУ, составляет не менее 15 мм.

Предохранительные клапаны защищают котлы, пароперегреватели и экономайзеры от превышения в них давления более чем на 10 % расчетного (разрешенного).

Превышение давления при полном открытии предохранительных клапанов выше, чем на 10 % расчетного может быть допущено лишь в том случае, если это предусмотрено расчетом на прочность котла, пароперегревателя и экономайзера.

Отбор среды от патрубка или трубопровода, соединяющих предохранительное устройство с защищаемым элементом, не допускается.

Предохранительные устройства устанавливаются на патрубках или на трубопроводах, непосредственно присоединенных к защищаемому объекту. Сопротивление трубопровода на участке от места присоединения до места установки предохранительного клапана прямого действия не должно превышать 3 % значения давления начала открытия клапана, для ИПУ эта величина устанавливается в нормативной документации, согласованной с Госгортехнадзором России.

Предохранительные клапаны имеют отводящие трубопроводы, предохраняющие персонал от ожогов при срабатывании клапанов. Эти трубопроводы защищены от замерзания и оборудованы дренажами для слива, скапливающегося в них конденсата. Установка запорных устройств на дренажах не допускается.

Водоотводящая труба от предохранительных клапанов водогрейного котла, экономайзера присоединена к линии свободного слива воды, причем как на ней, так и на сливной линии не должно быть никаких запорных органов; устройство системы водоотводящих труб и линий свободного слива должно исключить возможность ожога людей.

На каждом паровом котле, установлены не менее двух указателей уровня воды прямого действия. Допускается дополнительно в качестве дублирующих устанавливать указатели уровня воды непрямого действия. Количество и места установки указателей уровня воды в котлах, в том числе со ступенчатым испарением в барабанах или с выносным сепаратором, определяются организацией, проектирующей котел.

Каждый указатель уровня воды имеет самостоятельное подключение к барабану котла.

Указатели уровня воды прямого действия устанавливаются вертикально или с наклоном вперед под углом не более 30° и должны быть расположены и освещены так, чтобы уровень воды был хорошо виден с рабочего места машиниста (оператора) [13].

Указатели уровня воды снабжены запорной арматурой (кранами или вентилями) для отключения их от котла и продувки [4].

На запорной арматуре четко указаны (отлиты, выбиты или нанесены краской) направления открытия и закрытия, а на кране - также положение его проходного отверстия. Внутренний диаметр прохода запорной арматуры не менее 8 мм.

Для спуска воды при продувке водоуказательных приборов предусмотрены воронки с защитным приспособлением и отводной трубой для свободного слива.

На каждом паровом котле установлен манометр, показывающий давление пара.

Манометр установлен так, чтобы его показания были отчетливо видны обслуживающему персоналу, при этом шкала его расположена вертикально или с наклоном вперед до 30° для улучшения видимости показаний.

Перед каждым манометром установлен трехходовой кран для продувки, проверки и отключения манометра.

Арматура, устанавливаемая на котле или его трубопроводах, имеет четкую маркировку на корпусе, в которой указаны:

- а) наименование или товарный знак организации-изготовителя;
- б) условный проход;
- в) условное давление и температура среды;
- г) направление потока среды.

На маховиках арматуры обозначено направление вращения при открывании и закрывании арматуры.

Тип арматуры, ее количество и места установки выбираются организацией, проектирующей котел, исходя из обеспечения надежности предусмотренных проектом отключений котла и его элементов.

Обязательна установка запорного органа (главного) на выходе из котла до его соединения со сборным паропроводом котельной. У энергоблоков на выходе из котла запорные органы допускается не устанавливать, если необходимость в них не обусловлена схемой растопки и останковки.

Выбор способа защиты, а также количество и место установки арматуры, контрольно-измерительных приборов, предохранительных устройств определяются проектной организацией.

На всех трубопроводах котлов, пароперегревателей и экономайзеров присоединение арматуры выполняется сваркой встык или с помощью фланцев.

На питательных линиях каждого котла установлена регулирующая арматура.

На каждом котле предусмотрены приборы безопасности, обеспечивающие своевременное и надежное автоматическое отключение котла или его элементов при недопустимых отклонениях от заданных режимов эксплуатации.

Приборы безопасности защищены от воздействия (отключение, изменение регулировки и т.п.) лиц, не связанных с их обслуживанием и ремонтом, и имеют приспособления для проверки исправности их действия.

Паровые котлы независимо от типа и паропроизводительности снабжены автоматическими регуляторами питания [13].

2.4 Инструкция по эксплуатации водогрейного котла

Перед пуском котла, лицо, ответственное за работу котельной, обязано лично проверить готовность котла и системы отопления к работе. При этом проверяется:

- 1) действие арматуры и контрольно-измерительных приборов;
- 2) соответствие состояния оборудования и помещения котельной установленным правилам.

Администрация предприятия-владельца должна обеспечить содержание котлов и безопасные условия работы путем организации обслуживания, ремонта и надзора в полном соответствии с требованиями правил типовой инструкции для персонала котельной.

Перед растопкой котла проверить:

- 1) исправность топки и всех газоходов, отсутствие в топке и газоходе посторонних предметов;
- 2) исправность запорных, регулирующих устройств, контрольно-измерительных приборов, арматуры, приборов защиты и безопасности, дымососа, вентилятора, а также наличие естественной тяги;
- 3) правильность присоединения котла к питательной системе.

Заполнить тепловую сеть водой и проверить исправность сетевых насосов, включить тепловую сеть на циркуляцию, продуть импульсные трубки манометров. По показаниям манометра убедиться в стабильности давления до насоса (не менее 0,05 МПа и после него не более 0,6 МПа) в зависимости от трассы.

Подключить котел к тепловой сети. Для чего открыть задвижку на входе в котел, заполнить его водой до выхода воды через открытые воздушники. После чего воздушники закрыть.

Заполнение котла рекомендуется производить водой, с температурой не выше 40 °С и не ниже 5 °С.

Разрежение в топке в период растопки установить 2-3 мм. вод. ст.

Растопку котла производить только при наличии распоряжения, записанного ответственным лицом, в сменном журнале котельной.

В распоряжении должны быть указаны продолжительность заполнения котла водой и ее температура. Персонал котельной должен быть заблаговременно предупрежден о времени растопки котла.

Во время растопки котла отрегулировать подачу воздуха, следить за температурой уходящих газов. Следить за давлением воды в котле и температурой воды на входе и выходе из котла, регулируя количество подаваемого топлива и воздуха.

Перед загрузкой угля в топку котла необходимо отключить дутьевой вентилятор. Загрузку угля осуществлять равномерным слоем по всей поверхности колосникового полотна (для этого, после загрузки угля лопатой, разровнять слой кочергой). В интервале между загрузками угля также необходимо, выключив дутьевой вентилятор, открыть топочную дверцу и разровнять слой кочергой. При работе на бурых углях рекомендуемая высота угольной подушки должна составлять 50 мм и не должна превышать 100 мм.

Включение котла в работу производить в соответствии с требованиями производственной инструкции.

К обслуживанию котлов могут быть допущены лица, не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, обучение, аттестованные и имеющие удостоверения на право обслуживания водогрейных котлов.

Обслуживание действующего оборудования предусматривает выполнение операций по осмотру, контролю, смазке и регулировке узлов, не требующих вывода в текущий ремонт:

- 1) осмотр котла и вспомогательного оборудования для своевременного выявления дефектов;
- 2) смазку трущихся деталей, осмотр и проверку механизмов управления, подтяжку сальников.

Следить за:

- 1) исправностью манометров, сетевых насосов, топочных механизмов;
- 2) температурой воды на входе и выходе из котла;
- 3) горением топлива в топке;
- 4) качеством сетевой воды;
- 5) удалением шлака и золы из топки,
- 6) устранением присосов воздуха, утечек воды;
- 7) состоянием котла и вспомогательного оборудования, находящегося в резерве.

Результаты осмотров заносятся в ремонтный журнал для составления дефектной ведомости котла.

Остановка котла во всех случаях, кроме аварийного, должна производиться только после получения письменного распоряжения администрации. При остановке котла прекратить подачу топлива (в случае сжигания твердого топлива, до полного его прогара), постепенно уменьшая расход воздуха. Расхолаживание котла и спуск из него воды производить в порядке, установленном администрацией.

Запрещается спускать воду из котла без распоряжения ответственного за работу котельной лица.

Перед постановкой котла на консервацию необходимо:

- 1) после охлаждения топки очистить колосники от шлака;
- 2) очистить поверхности нагрева от накипи и шлама.

Консервацию мокрым способом сопровождать заполнением котла питательной водой с поддержанием в нем избыточного давления.

Обслуживающий персонал обязан знать последовательность операций при аварийной остановке котла. Котел должен быть немедленно остановлен и отключен персоналом в случаях, предусмотренных производственной инструкцией и в частности при следующих неисправностях и отклонениях от нормы:

- 1) прекращении действия сетевых насосов;
- 2) обнаружении трещин, вспучин, пропусков в сварных швах основных элементов котла;
- 3) снижении давления воды в трассе ниже минимально допустимого значения;
- 4) повышении температуры воды на выходе из котла более чем на 5 °С выше номинальной;
- 5) возникновении пожара в котельной, угрожающего обслуживающему персоналу или котлу.

Причины аварийной остановки котла должны быть записаны в сменном журнале. Остановку котла производить как можно быстрее. Необходимо прекратить подачу топлива и воздуха, резко ослабить тягу. Как можно быстрее удалить горящее топливо из топки, в исключительных случаях, при невозможности сделать это, топливо залить водой. После прекращения горения в топке, открыть на некоторое время дымовую заслонку. Снять напряжение со щита управления, а затем уменьшить расход воды через котел, а при необходимости прекратить подачу воды, полностью закрыв запорную арматуру на входе и выходе.

Ремонт котла и его элементов должен производиться специализированной ремонтной организацией по технологии, составленной, этой организацией в соответствии с требованиями действующих правил.

В процессе эксплуатации элементы котла, находящиеся под давлением, подвергаются коррозии как со стороны топки - наружная коррозия, так и со

стороны нагреваемой воды - внутренняя коррозия. Повышение избытка воздуха, влажности топлива, наличие неплотностей соединений увеличивает содержание водяных паров в дымовых газах и интенсифицирует процессы низкотемпературной коррозии.

Наряду с наружной коррозией наблюдается абразивный износ труб. При сжигании твердого топлива, наиболее вероятные места появления золотого износа – места поворота газового тракта.

В период остановки котла может наблюдаться стояночная коррозия, которая наиболее заметно проявляется при сжигании топлива с высоким содержанием серы в местах отложения продуктов сгорания. При длительных остановках котла следует тщательно очистить поверхности нагрева от отложений.

Во избежание внутренней коррозии котла необходимо соблюдать водный режим, не допускать длительных перегрузок котла и обеспечить работу топочных устройств без значительных температурных перекосов в топке.

Для предупреждения аварий вследствие абразивного износа, а также сернистой и стояночной коррозии всех типов, необходимо при ежедневных технических освидетельствованиях и других осмотрах котла, эксплуатируемого более 2-х лет, производить контроль поверхностей нагрева, в том числе визуальный осмотр и замер толщины стенки труб. Результаты контроля должны заноситься в ремонтный журнал и паспорт котла.

Для обеспечения длительной, безаварийной эксплуатации котла необходимо организовать систему качественного проведения планово-предупредительных ремонтов, включающих в себя периодические осмотры, а также капитальных ремонтов.

Периодические осмотры в процессе эксплуатации котла проводятся ежемесячно. Осматриваются фланцевые соединения, поверхности нагрева, наружные поверхности котла, топочные механизмы, арматура, приборы. Обнаруженные недостатки, не влияющие на безопасность работы котла, запи-

сываются в журнал дефектов; их устранение производится по указанию лица, ответственного за работу котельной.

Администрация эксплуатирующего предприятия (организации) должна обеспечить своевременный ремонт котлов по утвержденному графику планово-предупредительного ремонта и проведение пусконаладочных работ после капитального ремонта, модернизации, реконструкции, изменения вида топлива и водного режима. Ремонт выполняют в соответствии с требованиями «Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не выше 0,07 МПа (0,7 кгс/см²), водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 388 К (115 °С).

В котельной должен вестись ремонтный журнал, в который вносятся сведения о выполнении ремонтных работ и об остановках котлов на чистку и промывку. Замена труб, должна отмечаться на схеме расположения труб в ремонтном журнале. В ремонтном журнале также отражают результаты осмотра котла до чистки, с указанием толщины слоя отложений накипи и шлама, а также дефектов исправленных в период ремонта.

Капитальный (восстановительный) ремонт проводится с целью замены элементов, работающих под давлением; в случае необходимости замены по результатам проверки их состояния.

Внеплановый ремонт проводится для устранения последствий аварий, сопровождаемых повреждением деталей, а также вследствие неправильной эксплуатации, перегрузок оборудования, неудовлетворительного качества выполненного планового ремонта и т.д.

Межремонтное обслуживание не планируется и выполняется постоянно в период работы оборудования.

Категорически запрещена работа котла при неработающем вентиляторе поддува в рабочем режиме. При аварийном режиме вентилятор необходимо отключить.

3 РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОТЕЛЬНОЙ

3.1 Оборудование здания котельной системой молниезащиты

Внешним осмотром, проведенном в процессе прохождения преддипломной практики было установлено, что дымовая металлическая труба котельной высотой 18 метров, как и само здание котельной производственной базы ООО «Знак Труда» не оборудованы системой молниезащиты. На предприятии отсутствуют документы, подтверждающие проведение таких расчетов, как и сам рабочий проект на систему молниезащиты котельной производственной базы ООО «Знак Труда».

Отсутствие системы молниезащиты на зданиях складского и производственного назначения является грубым нарушением требований промышленной безопасности, изложенными в Федеральном законе №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Комплекс мер по обеспечению требований промышленной безопасности котельной должен включать в себя обеспечение безопасности здания и технологического оборудования от внешнего воздействия. Наиболее существенное воздействие на оборудование и здание котельной может оказать прямой удар молнии.

В результате прямого удара молнии могут возникнуть следующие последствия:

- возникновение пожара;
- поражение производственного персонала электрическим током;
- частичное повреждение или полный выход из строя электрического оборудования и систем электроснабжения.

Для защиты здания котельной и оборудования от прямого удара молнии применяется система молниезащиты, включающая в себя:

- устройства защиты от прямых ударов молнии;
- устройства защиты от вторичных воздействий молнии.

Молниезащита включает комплекс мероприятий и устройств, предназначенных для обеспечения безопасности людей, предохранения зданий, сооружений, оборудования и материалов от взрывов, загораний и разрушений, возможных при воздействии молнии[7].

Внешняя система молниезащиты состоит из молниеприёмника, токоотводов и заземлителей.

Молниеприёмники могут быть специально установленными, либо их функции выполняют конструктивные элементы защищаемого объекта (естественные молниеприёмники).

В качестве токоотводов применяются как дополнительные элементы, так и собственные элементы конструкции здания или сооружения, при соблюдении ряда условий.

Заземлители представляют собой электроды или заземляющий контур, размещённый в зависимости от характеристик защищаемого объекта и расположения элементов внешней молниезащитной системы. В качестве естественных заземлителей могут быть использованы элементы железобетонных конструкций, отвечающие условиям проводимости и размещения[7].

Внутренняя молниезащитная система состоит из систем экранирования, систем выравнивания потенциалов и системы заземления.

Основная задача системы внутренней защиты состоит в защите электрического и электронного оборудования от токов высокого напряжения и электромагнитных полей, возникающих при воздействии разряда молнии.

Основным принципом защиты от вторичного воздействия прямого удара молнии является создание отдельных зон по степени необходимости защиты и способу организации экранирования. Одно условие должно соблюдаться обязательно – все зоны должны быть соединены в единую цепь и заземлены, или заземлены самостоятельно.

Проектирование и изготовление молниезащиты в данной работе будет выполняться с учетом норм и требований действующего документа РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений», которая распространяется на новые, реконструируемые и расширяемые здания и сооружения.

Данная норма не распространяется на проектирование и устройство молниезащиты линий электропередач, контактных сетей. В соответствии с назначением зданий и сооружений необходимость выполнения молниезащиты, ее категория, а при использовании стержневых и тросовых молниеотводов – тип зоны защиты определяются в зависимости от средней продолжительности гроз, а также от ожидаемого количества поражения зданий или сооружений молнией в год.

Ниже будет описана молниезащита для зданий III категории молниезащиты, к которой относится здание котельной в соответствии с таблицей классификатором, приведенной в РД 34.21.122-87.

Оценка среднегодовой продолжительности гроз и ожидаемого количества поражений молнией зданий или сооружений производится согласно карты районирования территории России, рисунок 14.

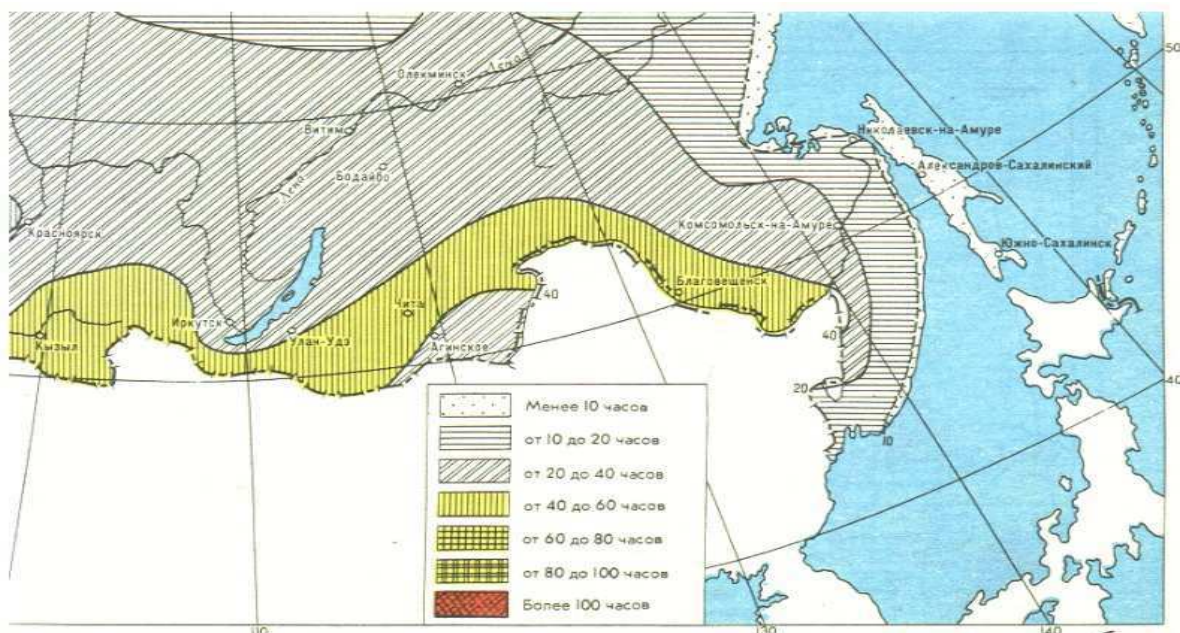


Рисунок 14 – Карта районирования территории РФ по среднегодовой продолжительности гроз в часах

По карте районирования определяем территорию Амурской области и город Благовещенск. Затем по местности определяем среднегодовую продолжительность гроз в часах. Выбираем из таблицы 3 удельную плотность ударов молний в землю на квадратный километр в год.

Таблица 2 – Грозовая активность на территории РФ

Среднегодовая продолжительность гроз, ч	Удельная плотность ударов молний в землю n , 1/(км ² ·год)
40 – 60	4
60 – 80	5,5
80 – 100	7
100 и более	8,5

Ожидаемое количество поражений молнией в год зданий и сооружений прямоугольной формы определяется по формуле:

$$N = [(A + 6h_{зд})(B + 6h_{зд}) - 7,7h_{зд}^2]n \cdot 10^{-6}, \quad (1)$$

для сосредоточенных зданий и сооружений (башен, вышек, дымовых труб):

$$N = 9\pi h_{зд}^2 n \cdot 10^{-6}, \quad (2)$$

где A , B – соответственно ширина и длина зданий, м;

$h_{зд}$ – наибольшая высота здания или сооружения, м;

n – среднегодовое число ударов молнии в 1 км² земной поверхности (удельная плотность ударов молнии в землю) в месте расположения здания или сооружения (табл.3).

Фактические значения по котельной производственной базы составляют следующие значения:

$h_{зд}$ – наибольшая высота здания или сооружения, м; $h_{зд} = 5,00$ м.;

A , B – соответственно ширина и длина здания котельной, $A = 9,0$ м.;

$B = 12,0$ м.;

n – среднегодовое число ударов молний в 1 км² земной поверхности (удельная плотность, ударов молний в землю) в месте нахождения здания котельной по приложению Ж. Укрупненное значение среднегодовой продолжительности гроз, ч, для города Благовещенска составляет от 40 до 60, следовательно $n = 4$ 1/ (км²·год).

Расчет ожидаемого количества среднегодового числа ударов молний на земную поверхность в месте нахождения здания котельной:

$$N = [(9 + 6 \times 5) \times (12 + 6 \times 5) - 7,7 \times 5^2] \times 4 \times 10^{-6} = 0,005782.$$

По приложению В[4] и числу ожидаемого количества N поражений объекта молнией в год, определяем тип зоны защиты при использовании стержневых и тросовых молниеотводов, а так же категорию молниезащиты. Получаем зону Б, так как N удовлетворяет неравенству при $N \leq 1$ — зона Б.

Стандартной зоной защиты одиночного стержневого молниеотвода высотой h является круговой конус высотой $h_0 < h$, вершина которого совпадает с вертикальной осью молниеотвода (рис. 15). Габариты зоны определяются двумя параметрами: высотой конуса h_0 и радиусом конуса на уровне земли r_0 .

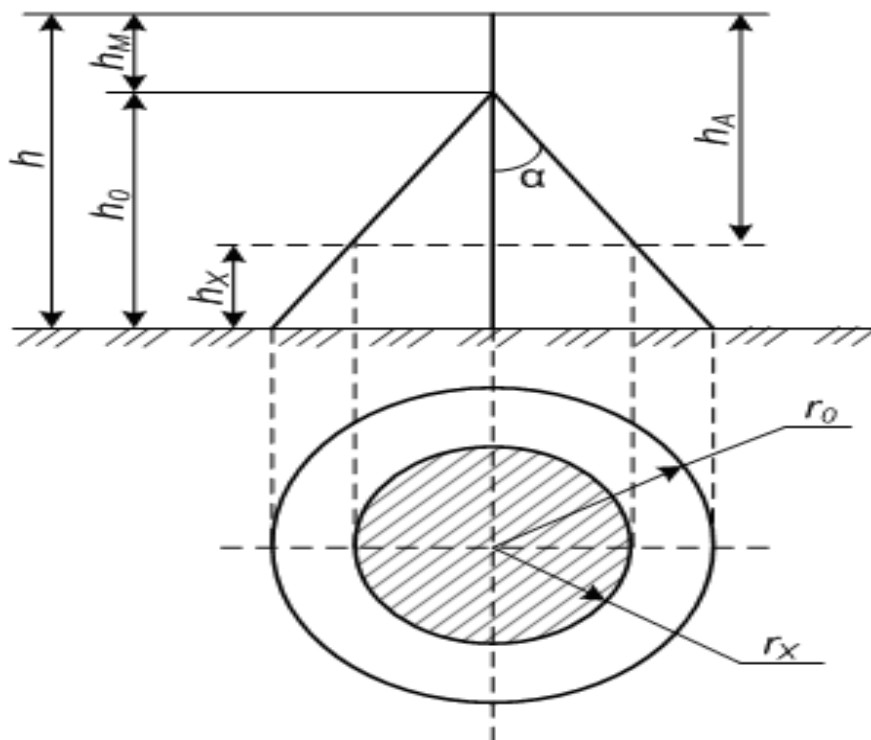


Рисунок 15 – Зона защиты одиночного стержневого молниеотвода

По степени надежности защиты различают два типа зон:

А – степень надежности защиты превышает 99,5 %;

Б – степень надежности защиты составляет 95 % - 99,5 %.

Условия применения нормативного документа, геометрия здания котельной и дымовой трубы, позволяют определить необходимый тип молниезащиты – будет проведен расчет одиночного стержневого молниеотвода

(рис.15) зона защиты которого представляет собой круговой конус, вершина которого находится на высоте h_0 . У таких молниеотводов высотой $h \leq 150$ м зона защиты имеет следующие габариты:

Зона А:

$$h_0 = 0,85h, \quad (3)$$

$$r_0 = (1,1 - 0,002h), \quad (4)$$

$$r_x = (1,1 - 0,002h) (h - h_x/0,85), \quad (5)$$

где r_x – радиус горизонтального сечения на высоте объекта, м;

h_x – наибольшая высота защищаемого сооружения, м.

Зона Б:

$$h_0 = 0,92h, \quad (6)$$

$$r_0 = 1,5h, \quad (7)$$

$$r_x = 1,5(h - h_x/0,92). \quad (8)$$

Для зоны Б, высота одиночного стержневого молниеотвода высотой $h \leq 150$ м при известных величинах h_x и r_x может быть определена по формуле:

$$h = (r_x + 1.63h_x)/1,5, \quad (9)$$

где h , r_x , r_0 , h_0 – значения, указанные на рисунке 15.

В таблице 3 представлены исходные данные по объекту, для расчета молниезащиты.

Таблица 3 – Данные для расчета зоны защиты одиночного стержневого молниеотвода

Обозначение параметра	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение параметра	Источник
A	Длина объекта	м	12.00	Технические условия
B	Ширина объекта	м	9.00	
h_x	Высота объекта	м	5.00	
n	Удельная плотность ударов молнии в землю	1/км ² ·год	4.00	Правила устройства электроустановок
t_{CP}	Средняя продолжительность гроз в год	час	40-60	

Принимая расчетную высоту молниеотвода равной 18,00 метров (высота металлической трубы), получаем:

$$h_0 = 0,92 \cdot 18,0 = 16,56 \text{ м};$$

$$r_0 = 1,5 \cdot 18,0 = 27,00 \text{ м};$$

$$r_x = 1,5(18,0 - 5,0) / 0,92 = 21,19 \text{ м}.$$

При проверке защищенности объекта проверяется соблюдение условия

$$\sqrt{A^2 + B^2} / 2 < r_x . \quad (10)$$

7,50 < 21,19 м, условие соблюдено.

Молниезащита труб, башен, вышек высотой более 15 м от прямых ударов молнии должна быть выполнена установкой на этих сооружениях при высоте до 50 м – одного стержневого молниеприемника высотой не менее 1м.

Стержневые молниеотводы изготавливают из стали любой марки сечением не менее 100 мм² и длиной не менее 200 мм. Их следует предохранять от коррозии лужением или окрашиванием.

Соединение молниеприемников с токоотводами и токоотводов с заземлителями должно выполняться сваркой, а при недопустимости огневых работ – болтовым соединением с переходным сопротивлением не более 0,05 Ом при обязательном ежегодном контроле последнего перед началом грозового сезона.

В нашем случае, молниеприемник высотой 1 м будет приварен к металлической трубе, которая будет выполнять роль токоотвода.

В качестве токоотводов можно использовать ходовые металлические лестницы, лифтовые шахты, арматурные стержни и другие вертикальные металлические конструкции. Во всех случаях соединение молниеприемников с токоотводами выполняется сваркой, соединение молниеприемника с арматурой железобетонных конструкций должно выполняться не менее чем в двух точках.

Для отдельно стоящих молниеотводов применяются заземлители следующих конструкций.

I категория молниезащиты:

один или несколько железобетонных подножников длиной не менее 2 м или одна и более железобетонных свай длиной не менее 5 м;

заглубленная в землю не менее чем на 5 м стойка железобетонной опоры;

железобетонный фундамент произвольной формы с площадью поверхности контакта с землей не менее 10 м².

I и II категории молниезащиты:

искусственный заземлитель, состоящий не менее чем из трех вертикальных электродов длиной не менее 3 м, объединенных горизонтальным электродом, при расстоянии между вертикальными электродами не менее 5 м.

III категория молниезащиты:

искусственный заземлитель, состоит не менее чем из двух вертикальных электродов длиной не менее 3 м и, объединенных горизонтальным электродом длиной не менее 5 м.

Молниеотвод котельной будет состоять из металлической арматуры длиной 1 м, приваренный в наивысшей точке дымовой трубы. Конечная длина молниеотвода состоит из высоты трубы (18 м) и высоты молниеприемника (1 м), что составляет 19 м. Искусственный заземлитель будет состоять из двух вертикальных электродов (металлические трубы диаметром 25 мм погруженные в грунт) длиной 3 м, соединенные горизонтальным электродом (металлическая соединительная лента, толщиной 3 мм и шириной 50 мм). Расстояние между вертикальными электродами составляет 5 метров.

Предложенная система молниезащиты высотой 19 м обеспечивает полную защиту здания котельной производственной базы ООО «Знак Труда» и примыкающий непосредственно к зданию котельной открытый склад угля. После установки данной системы молниезащиты, здание котельной будет соответствовать требованиям промышленной безопасности, а следовательно, успешно пройдет процедуру экспертизы промышленной безопасности по данной норме.

3.2 Определение остаточного ресурса трубопроводов конвективно-го блока водогрейного котла

Надежность – главный критерий безопасности при эксплуатации котлов. Ресурс безопасной эксплуатации - период эксплуатации объекта в штатных (нормальных) условиях без возникновения техногенных аварий и катастроф. Показателями ресурса безопасной эксплуатации являются: время (временной ресурс), число циклов (цикловой ресурс), накопленный радиационный поток (радиационный ресурс). В зависимости от стадий определения безопасности эксплуатации различают: исходный ресурс (перед началом эксплуатации) и остаточный ресурс (после заданного срока эксплуатации); в зависимости от методов определения – назначенный ресурс (устанавливается на основе предшествующего опыта эксплуатации), нормированный ресурс (определенный расчетно-экспериментальными методами по принятым нормам).

В случаях, когда нельзя оценить прочность сосуда по действующей нормативной документации, а также когда возникает необходимость получения дополнительной информации о несущей способности и остаточном ресурсе сосуда, проводятся уточненные расчеты напряженно-деформированного состояния.

Уточненные расчеты проводятся с учетом всех режимов эксплуатации и нагрузок, а также возможных изменений геометрии сосуда, наличия дефектов, изменения характеристик материала.

Остаточный ресурс сосуда определяется на основании анализа условий эксплуатации, результатов технического диагностирования и критериев предельного состояния. Когда остаточный ресурс определяется на основании рассмотрения нескольких критериев предельного состояния, то остаточный ресурс назначается по тому критерию, который определяет минимальный срок остаточного ресурса.

Общая схема определения остаточного ресурса на опасном производственном объекте приведена на рисунке 16.

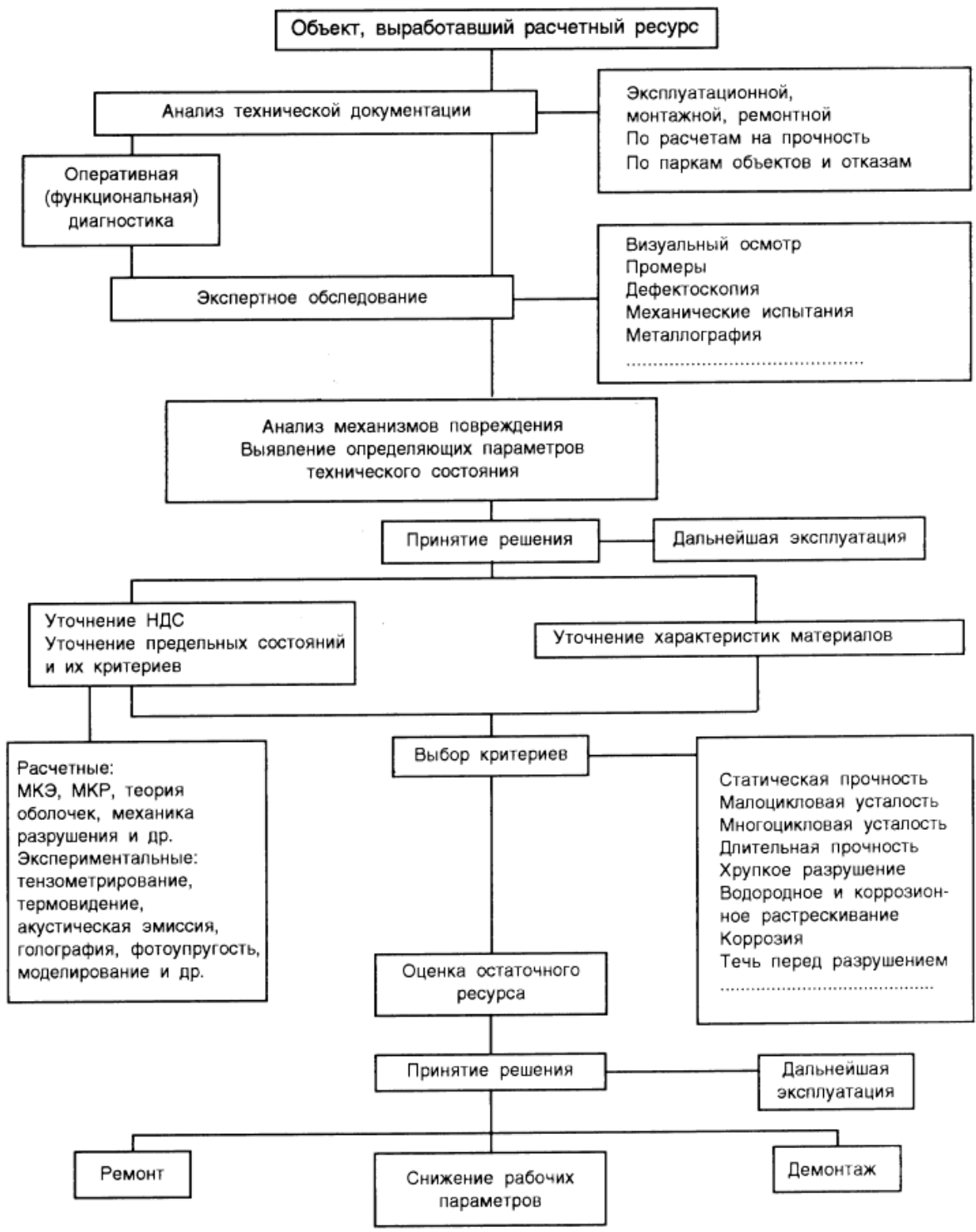


Рисунок 16 – Структурная схема определения остаточного ресурса потенциально опасных объектов

Методика проведения расчетов остаточного ресурса трубопроводов конвективного блока водогрейного котла КВр-0,63 и их обоснование будет проводиться по методике, изложенной в РД 03-421-01 «Методическими указаниями по проведению диагностирования технического состояния и опреде-

лению остаточного срока службы сосудов и аппаратов» [9].

Основной целью данного анализа является определение надёжности технологического оборудования, работающего под давлением. Данное исследование проводится в следующих случаях:

- после аварий;
- после ремонтно-восстановительных работ с применением сварки;
- при выявлении случаев нарушения установленного регламента эксплуатации (повышения рабочего давления, расширения диапазона рабочих температур, увеличения цикличности нагружения и др.):

- по истечении установленного в паспорте сосуда срока эксплуатации (исчерпанию установленного ресурса):

- при отсутствии в паспорте сосуда расчётного срока службы после эксплуатации в течении 20 лет, если нет других решений о расчётном сроке службы:

- наступлении сроков, установленных по результатам предыдущих технических диагностирований[9].

Работы по техническому диагностированию сосудов носят комплексный характер и в общем виде включают в себя:

- анализ технической документации;
- наружный и внутренний осмотр, визуально-измерительный контроль сосуда;

- контроль соответствия системы автоматизации требованиям Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением (ПБ 10-115-96);

- неразрушающий контроль качества сварных соединений, толщинометрию;

- определение химического состава, металлографические исследования, оценку механических свойств основного металла и сварных соединений;

- проведение коррозионных исследований;

- анализ результатов технического диагностирования проведение рас-

чѐтов на прочность:

- анализ повреждений и параметров технического состояния сосуда и установление критериев предельного состояния;
- проведение уточненных расчѐтов на прочность;
- определение остаточного ресурса сосуда;
- гидравлические (пневматические) испытания.

Все участки, подвергающиеся ремонтным работам с применением сварки, следует проконтролировать двумя и более методами неразрушающего контроля, один из которых предназначен для выявления внешних дефектов, а другой – для выявления внутренних; в необходимых случаях следует провести толщинометрию с оформлением соответствующих заключений о результатах контроля.

Анализ технической документации проводится с целью:

- проверки наличия паспорта сосуда и качества его заполнения;
- установления фактических условий эксплуатации сосуда и соответствия их паспортным данным;
- анализа результатов предшествовавших диагностированию технических освидетельствований, ранее проведѐнных диагностированных и ремонтно-восстановительных работ;
- уточнения фактической наработки сосуда в часах или циклах нагружения.

Аналізу подвергается следующая документация:
паспорт сосуда, работающего под давлением;

- сборочный чертѐж;
- ремонтная документация;
- эксплуатационная документация.

При анализе документации проверяется:

- наличие в паспорте сосуда записи о его регистрации;
- соответствие заводской маркировки сосуда на корпусе и на фирменной табличке паспортным данным;

– использование сосуда по прямому назначению.

Анализ на прочность является одним из основных этапов диагностирования, в результате которого определяются фактические запасы прочности сосуда по его состоянию на момент диагностирования, устанавливается соответствие сосуда требованиям действующих норм прочности и определяются условия и ресурс дальнейшей безопасной эксплуатации.

В дополнение к имеющимся результатам диагностики элементов трубопровода, целесообразно провести прогнозирование ресурса его основных элементов.

Остаточный ресурс аппарата определяется по формуле:

$$T_k = \frac{S_\phi - S_p}{a} \quad (11)$$

где S_ϕ – фактическая минимальная толщина стенки элемента, мм;

S_p – расчётная толщина стенки элемента, мм;

a – скорость равномерной коррозии, мм/год.

Скорость равномерной коррозии a определяется следующим образом. Если после проведения обследования имеется только одно измерение контролируемого параметра $S_\phi(t_1)$, полученное при рассматриваемом обследовании, то скорость коррозии определяется по формуле:

$$a = \frac{S_n + C_o - S_\phi}{t_1} \quad (12)$$

где S_n – исполнительная толщина стенки элемента, мм;

C_o – плюсовой допуск на толщину стенки, мм;

t_1 – время от момента начала эксплуатации до момента обследования, лет.

Расчет остаточного ресурса трубопроводов конвективного блока котла начинается с изучения технической документации на котел, где приведены технические характеристики применяемых трубопроводов.

Основные данные, которые были взяты из паспорта котла::

Год изготовления трубопровода –2005 г.;

Начало эксплуатации– 2006 г.;

Регистрационный номер– б/н.

Основные данные трубопровода:

Расчетная температура воды–120°С;

Расчетное давление воды–1,3 кгс/см²;

Фактическая температура воды– 104°С;

Рабочее давление воды– 1,3 кгс/см²;

Марка стали –Ст 10 ГОСТ 1050.

Учитывая наличие единичного проведения измерения толщины трубопроводов, произведём расчёт скорости равномерной коррозии:

$$a_5 = \frac{5+0-4,9}{8} = 0,0125 \text{ мм/год} - \text{ для трубопроводов диаметром 50 мм;}$$

$$a_6 = \frac{5+0-4,91}{8} = 0,01125 \text{ мм/год} - \text{ для трубопроводов диаметром 50 мм;}$$

$$a_8 = \frac{8+0-5,91}{8} = 0,26125 \text{ мм/год} - \text{ для трубопроводов диаметром 80 мм;}$$

$$a_9 = \frac{8+0-5,92}{8} = 0,26 \text{ мм/год} - \text{ для трубопроводов диаметром 80 мм.}$$

Полученные данные используем для расчёта остаточного ресурса трубопроводов по формуле (11):

$$T_{5,1} = \frac{5.1-5}{0.0125} = 8 \text{ лет;}$$

$$T_{5,2} = \frac{5.1-5}{0.01125} = 8 \text{ лет;}$$

$$T_{8,1} = \frac{10.1-8}{0.26125} = 8 \text{ лет;}$$

$$T_{8,2} = \frac{10.1-8}{0.26} = 8 \text{ лет.}$$

Таблица 4 – Данные расчёта остаточного ресурса трубопроводов конвективного блока водогрейного котла

Толщина и диаметр трубопровода, мм	Фактическая минимальная толщина стенки трубопровода, мм	Скорость равномерной коррозии, мм/год	Остаточный ресурс, лет
5,9 x 50	5,1	0,0125	8
5,9 x 50	5,1	0,01125	8
12,5 x 80	10,1	0,26125	8
12,5 x 80	10,1	0,26	8

Во-первых, полученные данные по остаточному ресурсу трубопроводов конвективного блока водогрейного котла, которые составляют 8 лет для трубопроводов диаметром 50 и 80 мм. указывают на возможную безопасную эксплуатацию котла КВр-0,63Б в течении этого времени. При этом, учитывая комплексную оценку состояния основных элементов трубопроводов, дальнейшая эксплуатация возможна только после проведения ремонтных работ, направленных на замену отдельных участков трубопровода и добавления реагента в технологическую воду, с целью уменьшения скорости равномерной коррозии стенок трубопроводов.

Во-вторых, водогрейный котел находится в эксплуатации с 2006 г., в соответствии с технической документацией, срок его безопасной эксплуатации составляет 20 лет. Проведенный расчет по методике РД 03-421-01, подтверждает безопасной срок эксплуатации котла на 16 лет, чем подтверждается необходимость проведения внеплановой экспертизы промышленной безопасности котельной.

3.3 Обоснование проведения внеплановой экспертизы промышленной безопасности котельной производственной базы ООО «Знак Труда»

Данная необходимость возникает в связи проведением реконструкции котельной, связанной с установкой и вводом в эксплуатацию в 2016 г. нового

водогрейного котла КВр-0,63 и изменением законодательства в области промышленной безопасности.

В октябре 2010 г. Общество с ограниченной ответственностью «Амурский технический центр» проводил экспертизу промышленной безопасности котельной ООО «Знак Труда» в связи с вводом ее в эксплуатацию.

Экспертная организация ООО "Амурский технический центр" имеет лицензии: ДЭ-00-010429 (КП) от 10 июля 2014 г., выданную Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору на осуществление деятельности по проведению экспертизы промышленной безопасности.

В результате проведенной экспертизы установлено:

1) штат работников опасного производственного объекта полностью укомплектован обученными и аттестованными на знание правил и норм безопасности специалистами и персоналом, не имеющий медицинских противопоказаний;

2) обслуживающий персонал, а также лицо ответственное за исправное состояние и безопасную эксплуатацию ОПО, обеспечены производственными и должностными инструкциями. На предприятии соблюдается порядок подготовки и аттестации работников в области промышленной безопасности (необходимые документы, протоколы аттестации, приказы о назначении, должностные инструкции - имеются);

3) на опасном производственном объекте имеются все необходимые нормативные и правовые акты, техническая документация, устанавливающие правила ведения работ на данном опасном производственном объекте;

4) на оборудование и устройства, применяемые на опасном производственном объекте, имеются паспорта заводов-изготовителей. Владелец имеет действующий договор страхования ответственности за вред нанесенный здоровью, имуществу третьих лиц, окружающей среде в результате аварии на ОПО;

5) на предприятии в установленные сроки проводятся периодические

испытания и освидетельствования технических устройств, которые предусмотрены правилами безопасности. Результаты испытаний и освидетельствований занесены в паспорта технических устройств. Периодическая проверка контрольно-измерительных приборов и средств противоаварийной защиты проводится в установленные сроки. Даты и результаты проверок фиксируются в специальных журналах.

Вывод – по результатам проведенной экспертизы установлено, что иная документация опасного производственного объекта ООО «Знак Труда», представленная для экспертизы, соответствует требованиям промышленной безопасности, «Правилам устройства и безопасной эксплуатации опасных производственных объектов» ПБ 10-574-03.

Обязательность внеочередного проведения экспертизы промышленной безопасности на котельной ООО «Знак Труда» обосновывается требованиями Федерального закона № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», а так же внесенными в него изменениями Федеральным законом от 04.03.2013 N 22-ФЗ о новом направлении экспертизы промышленной безопасности – обоснования безопасности опасного производственного объекта, а также изменений, вносимых в обоснование безопасности опасного производственного объекта, а следовательно, и нового вида Заключения экспертизы промышленной безопасности по обоснованию безопасности опасного производственного объекта.

В связи с вышеизложенным, во-первых, требования промышленной безопасности должны соответствовать нормам в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей среды, экологической безопасности, пожарной безопасности, охраны труда, строительства, а также обязательным требованиям, установленным в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

В случае, если при эксплуатации, капитальном ремонте, консервации или ликвидации опасного производственного объекта требуется отступление

от требований промышленной безопасности, установленных федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности, таких требований недостаточно и (или) они не установлены, лицом, осуществляющим подготовку проектной документации на строительство, реконструкцию опасного производственного объекта, могут быть установлены требования промышленной безопасности к его эксплуатации, капитальному ремонту, консервации и ликвидации в обосновании безопасности опасного производственного объекта[17].

Обоснование безопасности опасного производственного объекта, а также изменения, вносимые в обоснование безопасности опасного производственного объекта, подлежат экспертизе промышленной безопасности. Применение обоснования безопасности опасного производственного объекта без положительных заключений экспертизы промышленной безопасности такого обоснования и внесенных в него изменений (при их наличии) не допускается.

Обоснование безопасности опасного производственного объекта направляется организацией, эксплуатирующей опасный производственный объект, в федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности при регистрации опасного производственного объекта в государственном реестре [17].

Документального подтверждения такого обоснования безопасности котельной на предприятии не проводилось, чем нарушена норма требований промышленной безопасности.

Во-вторых, в соответствии со ст. 13 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» экспертизе промышленной безопасности подлежат:

– документация на техническое перевооружение опасного производственного объекта в случае, если указанная документация не входит в состав проектной документации такого объекта, подлежащей экспертизе в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности;

– технические устройства, применяемые на опасном производственном

объекте, в случаях, установленных статьей 7 настоящего Федерального закона;

- здания и сооружения на опасном производственном объекте, предназначенные для осуществления технологических процессов, хранения сырья или продукции, перемещения людей и грузов, локализации и ликвидации последствий аварий;

- декларация промышленной безопасности, разрабатываемая в составе документации на техническое перевооружение (в случае, если указанная документация не входит в состав проектной документации опасного производственного объекта, подлежащей экспертизе в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности), консервацию, ликвидацию опасного производственного объекта, или вновь разрабатываемая декларация промышленной безопасности;

- обоснование безопасности опасного производственного объекта, а также изменения, вносимые в обоснование безопасности опасного производственного объекта[17].

Если техническим регламентом не установлена иная форма оценки соответствия технического устройства, применяемого на опасном производственном объекте, обязательным требованиям к такому техническому устройству, оно подлежит экспертизе промышленной безопасности:

- до начала применения на опасном производственном объекте;

- по истечении срока службы или при превышении количества циклов нагрузки такого технического устройства, установленных его производителем;

- при отсутствии в технической документации данных о сроке службы такого технического устройства, если фактический срок его службы превышает двадцать лет;

- после проведения работ, связанных с изменением конструкции, заменой материала несущих элементов такого технического устройства, либо восстановительного ремонта после аварии или инцидента на опасном производственном объекте, в результате которых было повреждено такое техническое устройство.

При эксплуатации опасного производственного объекта, собственник данного объекта обязан исполнять все требования промышленной безопасности. В ходе проведенной оценки фактического состояния требований промышленной безопасности при эксплуатации котельной производственной базы ООО «Знак Труда» было установлено, что в наличии имеется положительное Заключение экспертизы промышленной безопасности, датированное октябрём 2010 г. (дата ввода в эксплуатацию котельной). Следовательно, после проведенной реконструкции котельной, до ввода в эксплуатацию нового водогрейного котла необходимо было провести его экспертизу на соответствие требованиям промышленной безопасности путем проведения экспертизы промышленной безопасности, после чего вводить в эксплуатацию. На настоящий момент времени, имеющееся Заключение экспертизы промышленной безопасности на технические устройства котельной является не действительным.

В этой связи, рекомендуется собственнику котельной производственной базы ООО «Знак Труда», в целях устранения имеющегося нарушения требований промышленной безопасности при эксплуатации опасного производственного объекта, заключить договор с организацией, имеющей лицензию на право проведения такой деятельности, для проведения экспертизы промышленной безопасности технических устройств котельной. Данная экспертиза, в соответствии с существующей нормой законодательства в области промышленной безопасности, будет проводиться за счет финансовых средств собственника опасного производственного объекта (ООО «Знак Труда»).

В пятой главе данной бакалаврской работы будет представлено технико-экономическое обоснование по затратам на проведение процедуры экспертизы промышленной безопасности котельной производственной базы ООО «Знак Труда».

С 1 января 2014 г. вступил в силу новый Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 14 ноября 2013 г. N 538 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной

безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности»». Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности» (далее – Правила) устанавливают порядок проведения экспертизы промышленной безопасности (далее – экспертиза), требования к оформлению заключения экспертизы и требования к экспертам в области промышленной безопасности (далее – эксперты)[15].

Правила применяются при проведении экспертизы объектов, предусмотренных пунктом 1 статьи 13 Федерального закона от 21 июля 1997 г. N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»[4].

При проведении экспертизы обоснования безопасности опасного производственного объекта или вносимых в него изменений в заключении экспертизы указываются следующие результаты:

- оценка полноты и достоверности информации, представленной в обосновании безопасности;
- оценка полноты и достаточности мероприятий, компенсирующих отступления от норм и правил в области промышленной безопасности;
- оценка обоснованности результатов оценки риска аварий, в том числе адекватности применяемых физико-математических моделей и использованных методов расчетов по оценке риска, правильности и достоверности этих расчетов, а также полноты учета всех факторов, влияющих на конечные результаты;
- оценка учета современного опыта эксплуатации, капитального ремонта, консервации и ликвидации опасных производственных объектов в обосновании безопасности;
- оценка полноты требований к эксплуатации, капитальному ремонту, консервации или ликвидации опасного производственного объекта, установленных в обосновании безопасности.

Заключение экспертизы обоснования безопасности опасного производ-

ственного объекта содержит один из следующих выводов:

1) обоснование безопасности опасного производственного объекта соответствует требованиям промышленной безопасности;

2) обоснование безопасности опасного производственного объекта не соответствует требованиям промышленной безопасности[15].

В проведении экспертизы объектов III и IV классов опасности (котельная производственной базы ООО «Знак Труда», в соответствии с ФЗ-116, относится к 4 классу опасности ОПО, осуществляющих теплоснабжение) вправе участвовать эксперты первой и (или) второй, и (или) третьей категории, аттестованные в порядке, установленном постановлением Правительства Российской Федерации от 28 мая 2015 г. N 509 "Об аттестации экспертов в области промышленной безопасности".

Вышеизложенное обоснование о необходимости обязательного проведения внеплановой экспертизы промышленной безопасности на котельной производственной базы ООО «Знак Труда» подтверждено требованиями промышленной безопасности, установленные Федеральным законом от 21 июля 1997 г. N 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" и внесенными в него изменениями Федеральным законом от 04.03.2013 N 22-ФЗ.

4 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

4.1 Общие требования безопасности для машиниста (кочегара) котельной установки

К работе в качестве машиниста (кочегара) котельной допускаются мужчины не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, обученные по соответствующей программе и имеющие удостоверения квалификационной комиссии на право обслуживания котлов. К загрузке твёрдого топлива вручную допускаются только мужчины. При последующей работе машинист (кочегар) котельной проходит проверку знаний не реже одного раза в 12 месяцев, а также при переходе на обслуживание котлов другого типа или при переводе обслуживаемых котлов на другой тип топлива. Машинист (кочегар) котельной проходит периодические медицинские осмотры не реже одного раза в 12 месяцев.

За работу в неблагоприятных условиях труда машинисту котельной предоставляются следующие льготы:

а) дополнительный отпуск при обслуживании паровых и водогрейных котлов производственных котельных, работающих на твёрдом минеральном и торфяном топливе: при загрузке вручную продолжительностью 6 рабочих дней, при механизированной загрузке 3 рабочих дня в год, при обслуживании паровых и водогрейных котлов в жилищном хозяйстве вне зависимости от вида топлива – 6 рабочих дней в год;

б) бесплатная выдача спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты (при обслуживании котлов, работающих на твёрдом минеральном топливе, при ручной загрузке – костюмы х/б, ботинки кожаные на 12 месяцев, рукавицы комбинированные на 2 месяца, очки защитные до износа, при обслуживании котлов, работающих на твёрдом минеральном топливе, при механической загрузке – костюм х/б на 12 месяцев, рукавицы комбинированные на 1 месяц, очки защитные до износа).

Перед началом работы персонал обязан ознакомиться с записями в сменном журнале, проверить исправность обслуживаемых котлов и оборудования. Оформление приёма и сдачи дежурства должно производиться старшим по смене с записью в журнале с указанием результатов проверки котлов, приборов, предохранительных клапанов и автоматики. Во время дежурства персоналу необходимо:

1) содержать помещение котельной, котлы и всё оборудование в исправном состоянии и чистоте;

2) применять при работе в котле, на его площадках, в газоходах электроосвещение напряжением не выше 12 В;

3) производить открывание люков и лючков, а также ремонт элементов котла только при полном отсутствии давления. При открывании люков и лючков, расположенных в пределах водяного пространства, вода из элементов котлов и экономайзеров должна быть удалена при температуре ниже 70°С;

Персоналу запрещается:

1) оставлять котлы без надзора до полного прекращения горения в топке и снижения давления до нуля;

2) принимать и сдавать дежурство во время ликвидации аварии в котельной;

3) отвлекаться от выполнения возложенных обязанностей по обслуживанию котлов;

4) загромождать помещение котельной и хранить в ней какие-либо материалы и предметы.

Перед растопкой котла тщательно проверить исправность топки и газоходов, запорных и регулирующих устройств; исправность контрольно-измерительных приборов, дымососов и вентиляторов, а также наличие естественной тяги; заполнение котла водой от отметки низшего уровня, а при наличии водяного экономайзера проверить заполнение его водой; отсутствие заглушек у предохранительных клапанов, на проводах и газопроводах, на питательной, спускной и продувочной линиях; отсутствие в топке и газоходах

людей и посторонних предметов; при наличии у пароперегревателя котла устройства для предохранения его элементов от перегрева при растопке котла включить это устройство; произвести вентиляцию топки и газоходов в течение 10 – 15 мин путём открытия дверец топки, поддувала, шиберов для регулирования подачи воздуха, заслонок естественной тяги, а при наличии дымоходов и вентиляторов – путём их отключения. Растопку котла производить при слабом огне, уменьшенной тяге, закрытом паровом вентиле и открытом предохранительном клапане для выпуска воздуха. При растопке котла обеспечить равномерный прогрев частей котла и заблаговременно включить устройство для подогрева воды в нижнем барабане котла. Применение легко воспламеняющихся материалов (бензина, керосина и др.) при растопке котла не допускается. При появлении пара через открытый предохранительный клапан или воздушный вентиль необходимо предохранительный клапан привести в рабочее положение, закрыть воздушный вентиль за пароперегревателем. Затем увеличить тягу, усилить горение в топке, проверить исправное действие арматуры, продуть манометр и следить за стрелкой манометра и уровнем воды в котле по водоуказательным приборам. Продувка водоуказательных стёкол производится при давлении в котле $0,5 - 1,0 \text{ кгс/см}^2$, а также перед включением котла в паровую магистраль [1].

Пуск в работу котлов с неисправными арматурой, питательными приборами, автоматикой запрещается. Включать котёл в паропровод нужно медленно, после тщательного прогрева и продувки паропровода. При прогреве необходимо следить за исправностью паропровода, компенсаторов, опор и подвесок, а также за равномерным расширением паропровода. При возникновении вибрации или резких ударов необходимо приостановить прогрев до устранения дефектов. При включении котла в находящийся в работе паропровод, давление в котле должно быть равно давлению в этом паропроводе или несколько ниже (не более $0,5 \text{ кгс/см}^2$), при этом горение в топке должно быть ослаблено. Если при включении котла в паропровод возникают толчки или гидравлические удары в паропроводе, необходимо немедленно приостано-

новить включение котла и увеличить продувку паропровода. Чистку ручной топки следует производить во время малой нагрузки котла при ослабленном или включенном дутье и пониженной тяге (при разрежении в топке 1-2 мм). При ручном золоудалении шлак и зола, удаляемые из топки в бункер, заливаются водой в самом бункере или в вагонетке, если последняя установлена под шлаковым затвором в изолированной камере. Спуск шлака и золы производится с ведома машиниста котельной. Перед спуском шлака и золы из бункера или топки должны быть предупреждены все рабочие, находящиеся в зольном помещении. При открывании шлаковых затворов не разрешается находиться в опасной зоне, устанавливаемой администрацией.

4.2 Определение массовых выбросов угольной пыли со склада угля

Проблемы экологичности на котельной производственной базы ООО «Знак Труда» связаны с наличием открытого склада угля. В этой связи в данном разделе будет произведен расчет сдува угольной пыли с данного объекта.

При расчёте выбросов пыли с открытого склада угля необходимо знать его площадь, механические и химические свойства угля. Основные данные по складу угля производственной базы ООО «Знак Труда» представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Исходные данные и расчётные коэффициенты для расчёта выбросов пыли с открытого склада

Объект	Площадь склада угля, м ²	Защищённость от внешних воздействий	Время хранения угля, сут.	Скорость ветра, м/с
Котельная	200	склад открыт с одной стороны	150	3,5

Выбросы для источников типа – склады можно охарактеризовать следующим уравнением:

$$M=A+B=K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot T \cdot 10^6 \cdot V^1/3600 + K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot C \cdot П, \text{ г/с} \quad (13)$$

где А – выбросы при переработке (ссыпка, перевалка, перемещение материала), г/с;

V – выбросы при статическом хранении материала, г/с;

K_1 – весовая доля пылевой фракции в материале (выбирается в зависимости от плотности материала г/см³), в данном случае $K_1=0,03$;

K_2 – доля пыли (от всей массы пыли), переходящая в аэрозоль (выбирается в зависимости от плотности материала г/см³), $K_2=0,02$;

K_3 – коэффициент, учитывающий местные метеоусловия (определяется в зависимости от скорости ветра), т.к. в данном случае скорость ветра равна 3,5 м/с, то $K_3=1,2$;

K_4 – коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищённости узла от внешних воздействий, условия пылеобразования, (таблица 6) $K_4=0,1$;

Таблица 6 – Зависимость величины K_4 от местных условий

Местные условия	K_4
Склады, хранилища открытые:	
• с 4-х сторон	1
• с 3-х сторон	0,5
• с 2-х сторон полностью и с 2-х сторон частично	0,3
• с 2-х сторон	0,2
• с 1-ой стороны	0,1
• загрузочный рукав	0,01
• закрыт с 4-х сторон	0,005

K_5 – коэффициент, учитывающий влажность материала, если 9-10%, то $K_5=0,1$;

K_6 – коэффициент, учитывающий профиль поверхности складированного материала и определяемый как соотношение:

$$K_6 = \frac{P_{\text{факт.}}}{P}, \quad (14)$$

где $P_{\text{факт.}}$ – фактическая поверхность материала с учётом рельефа его сечения, м²;

P – поверхность пыления в плане, м²;

Значение K_6 колеблется в пределах 1,3 – 1,8 в зависимости от крупности материала и степени заполнения, $K_6=280/200=1,4$;

K_7 – коэффициент, учитывающий крупность материала, (таблица 7)

$K_7=0,2$;

Таблица 7 – Зависимость величины K_7 от крупности материала

Размер куска, мм	K_7
500	0,1
500 – 100	0,2
100 – 50	0,4
50 – 10	0,5
10 - 5	0,6
5 – 3	0,7
3 – 1	0,8
1	1,0

C – унос пыли с одного m^2 фактической поверхности, $г/м^2 \cdot с$ согласно таблице 8, $C=0,005$;

Таблица 8 – Значения величины C

Складируемый материал	$C, г/м^2 \cdot с$
Щебёнка, песок, кварц	0,002
Известняк	0,03
Сухие глинистые материалы	0,004
Песчаник	0,005
Уголь	0,005

T – суммарное количество перерабатываемого материала, т/ч, $T=4,0$;

V^1 – коэффициент, учитывающий высоту пересыпки (см. таблицу 9), $V^1=0,4$.

Таблица 9 – Зависимость величины V^1 от высоты пересыпки

Высота падения материала, м	V^1
0,5	0,4
1,0	0,5
1,5	0,6
2,0	0,7
4,0	1,0
6,0	1,5
8,0	2,0
10,0	2,5

Уголь привозится, как правило, летом, т.е. когда котлы не работают. Следовательно, одновременная выгрузка угля на склад и подача его в котельную маловероятна. Поэтому одномоментные выбросы угольной пыли при вы-

грузке угля для выбора соответствующих коэффициентов не принимаем во внимание. Следовательно

$$A'=0,03 \cdot 0,02 \cdot 1,2 \cdot 0,5 \cdot 0,1 \cdot 0,2 \cdot 4 \cdot 10^6 \cdot 0,4/3600 = 0,0032 \text{ г/с};$$

$$B'=1,2 \cdot 0,5 \cdot 0,1 \cdot 1,4 \cdot 0,2 \cdot 0,005 \cdot 200 = 0,0168 \text{ г/с};$$

Массовый выброс пыли от склада угля на котельной производственной базы равняется:

$$M'=A+B=0,0032+0,0168=0,02 \text{ г/с.}$$

Для того чтобы вычислить выбросы угольной пыли в тоннах в год необходимо учесть, время хранения угля на складе:

$$M=M' \cdot 150 \cdot 24 \cdot 3600/10^6, \text{ т/г} \quad (15)$$

$$M=0,02 \cdot 150 \cdot 24 \cdot 3600/1000000=0,2592 \text{ т/г.}$$

Таким образом, массовые выбросы угольной пыли от склада угля котельной производственной базы ООО «Знак Труда» составляют 0,25 т/год, что не является существенным загрязнением окружающей среды.

В целях уменьшения существующих выбросов угольной пыли с открытого склада угля котельной производственной базы рекомендуется проводить в теплый период 2-3 орошения водой каждую смену открытого склада угля.

5 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОТЕЛЬНОЙ

Затраты ООО «Знак Труда» на совершенствование системы промышленной безопасности будут определяться только затратами на проведение внеплановой экспертизы промышленной безопасности котельной производственной базы, так как предложенная система молниезащиты котельной предполагает только установку молниеприемника на дымовую трубу и двух горизонтальных электродов, что будет выполнено рабочим персоналом производственной базы предприятия в их рабочее время, а следовательно, не потребуются дополнительные финансовые затраты и услуги сторонних организаций.

Экспертизу промышленной безопасности проводят организации, имеющие лицензию на проведения указанного вида деятельности, за счет средств организации, предполагающей эксплуатацию опасного производственного объекта или эксплуатирующей его. В данном случае, за счет средств ООО «Знак Труда».

В целях соблюдения принципов независимости, объективности, всесторонности и полноты исследований, проводимых с использованием современных достижений науки и техники независимости и получения объективных результатов экспертизы промышленной безопасности котельной производственной базы, был проведен мониторинг организаций, имеющих лицензии, на право проведения таких работ и услуг.

По результатам проведенного мониторинга сопредельных субъектов РФ, были выбраны несколько экспертных организаций имеющих лицензию и право на проведение экспертизы промышленной безопасности котельной производственной базы ООО «Знак Труда». Ниже приведен список таких организаций.

1) Экспертная организация ООО «Амурский технический центр» находящийся по адресу: Амурская область, г. Благовещенск, ул. Богдана Хмельницкого, д. 8/2.

2) Экспертная организация ООО «Региональный технический центр», находящийся по адресу: Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Хабаровская, д. 15.

3) Экспертная организация ООО «Экспертная компания Забтехсервис», находящийся по адресу: Забайкальский край, г. Чита, ул. проезд Авиаторов, дом 10.

В соответствии с п. 1 статьи 13 Федерального закона № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» экспертиза промышленной безопасности проводится по 6 направлениям:

- документация на консервацию, ликвидацию опасного производственного объекта (направление А);

- документация на техническое перевооружение опасного производственного объекта в случае, если указанная документация не входит в состав проектной документации такого объекта, подлежащей экспертизе в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности (направление Б);

- технические устройства, применяемые на опасном производственном объекте, в случаях, установленных статьей 7 настоящего Федерального закона (направление В);

- здания и сооружения на опасном производственном объекте, предназначенные для осуществления технологических процессов, хранения сырья или продукции, перемещения людей и грузов, локализации и ликвидации последствий аварий (направление Г);

- декларация промышленной безопасности, разрабатываемая в составе документации на техническое перевооружение (в случае, если указанная документация не входит в состав проектной документации опасного производственного объекта, подлежащей экспертизе в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности), консервацию, ликвидацию опасного производственного объекта, или вновь разрабатываемая декларация про-

мышленной безопасности (направление Д);

- обоснование безопасности опасного производственного объекта, а также изменения, вносимые в обоснование безопасности опасного производственного объекта (направление Е).

По результатам изученных прайс-листов стоимости оказанных услуг в сети интернет по сайтам данных организаций выявлены минимальные цены на данную услугу. В таблице 10 представлены результаты мониторинга стоимости данной услуги.

Таблица 10 – Стоимость услуг экспертных организаций по проведению экспертизы промышленной безопасности

в тыс. рублей

Экспертные организации	Напр. А	Напр. Б	Напр. В	Напр. Г.	Напр. Д	Напр. Е	Итого
ООО «Амурский технический центр» г. Благовещенск	20,39 7	29,91 6	44,87 5	40,79 5	20,39 7	44,87 5	201,28 5
ООО «Региональный технический центр» г. Хабаровск	23,12 7	33,92 0	50,88 1	46,25 5	23,12 7	50,88 1	228,19 1
ООО «Экспертная компания Забтехсервис» г. Чита	25,40 4	37,26 0	55,89 0	50,80 9	25,40 4	55,89 0	250,55 7

Анализ данных таблицы 10 показал целесообразность заключения договора на проведение экспертизы промышленной безопасности с экспертной организацией ООО «Амурский технический центр», находящейся по адресу: Амурская область г. Благовещенск, ул. Богдана Хмельницкого, дом 8/2. Стоимость оказанной услуги данной организацией является минимальной, что связано с отсутствием командировочных расходов в стоимости услуги.

ООО «Знак Труда» будет оплачена услуга в качестве заказчика на проведение внеплановой экспертизы промышленной безопасности котельной производственной базы в сумме в 201285,00 рублей из собственных средств,

в соответствии с требованиями п. 2 статьи 13 Федерального закона № 116-ФЗ
«О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе представлены результаты оценки состояния промышленной безопасности на котельной производственной базы ООО «Знак Труда» г. Благовещенска, с указанием обнаруженных нарушений требований промышленной безопасности, что может послужить причиной возникновения аварий при ее эксплуатации.

В оценку состояния промышленной безопасности входило изучение технической характеристики водогрейного котла КВр-0,63Б и его устройство, технической характеристики здания котельной производственной базы и технические характеристики вспомогательных устройств.

В процессе оценки состояния промышленной безопасности при эксплуатации котельной установки были выявлены следующие нарушения требований промышленной безопасности:

- здание котельной и дымовая труба не оборудованы системой молниезащиты;

- находящиеся в эксплуатации водогрейные котлы с 2010 г. не подлежали диагностики, на них не определен безопасный срок эксплуатации, имеется только гарантийный срок эксплуатации в 20 лет, указанный в техническом паспорте на котел от Бийского завода производителя, без учета особенностей фактического эксплуатационного режима;

- отсутствуют результаты диагностики толщины стенок трубопроводов конвективного блока водогрейного котла;

- проведенная реконструкция котельной, с заменой котла, не подтверждена экспертизой промышленной безопасности о соответствии ее нормам безопасности.

В выпускной квалификационной работе выполнены необходимые расчеты по проверке безопасного срока эксплуатации трубопроводов конвективного блока, полученный результат в 16 лет не соответствует заявленному сроку в 20 лет безопасной эксплуатации заводом изготовителем, что вызывает необходимость проведения внеплановой экспертизы промышленной безопасности.

Дано нормативно-правовое обоснование о необходимости законного проведения внеплановой экспертизы промышленной безопасности на котельной производственной базы ООО «Знак Труда».

Проведен мониторинг стоимости услуги по проведению экспертизы промышленной безопасности среди организаций, имеющих лицензию на право оказания такой услуги в регионе.

Таким образом, для проведения внеплановой экспертизы промышленной безопасности на котельной производственной базы предприятию требуется затратить 201285,00 рублей из собственных средств.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 НПБ 105-03. Нормы пожарной безопасности. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности [Электронный ресурс]. – М.: Издательство стандартов, с изм. на 22.06.2010 г. – Режим доступа :<http://docs.cntd.ru/document/1200032102>. – 23.12.2016.

2 Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 14 ноября 2013 г. N 538 "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила проведения экспертизы промышленной безопасности", с изм. на 09.03.2016 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа :www.moaml.com. – 15.12.2016.

3 Пособие к СНиП 23–01–99*. Строительная климатология; введ. 2006–01–01. – М. : НИИСФ РААСН, 2006. – 75 с.

4 ПБ 10-574-03. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов от 11 июня 2003г. // Постановление Госгортехнадзора РФ от 11 июня 2003 г. – № 88. – 47 с.

5 ПБ 10-115-96. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.– М. : Госгортехнадзор России, 2000. – 39 с.

6 РД 03-421-01. Методические указания по проведению диагностирования технического состояния и определению остаточного срока службы сосудов и аппаратов; введ. 2001–09–06. – М. : Госгортехнадзор России, 2001. – 34 с.

7 РД 34.21.122-87. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений; введ. 1987–10–12. – М. : Минэнерго СССР, 1987. – 18 с.

8 РД 09-536-03. Методические указания о порядке разработки плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на химико-технологических объектах. – СПб.: Издательство стандартов, 2004. – 87 с.

9 РД 03-418-01. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов. – М.: Издательство стандартов, 2001. – 18 с.

10 РД 09-250-98. Положения о порядке безопасного проведения работ

на химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих опасных производственных объектов.– М. : Госгортехнадзор России, 2001. – 6 с.

11 СНиП 31–06–2009. Общественные здания и сооружения; введ. 2010–01–01 // Министерство регионального развития РФ приказ № 390. – М. : ФГУП ЦНИИСК, 2004. – 20 с.

12СНиП 23-01-99*. Строительная климатология. –Взамен СНиП 2.01.01-82 ;введ. 2001–01–01. – М. : НИИСФ для РФ,1999. – 109 с.

13СНиП 41–01–2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование. – Взамен СНиП 2.04.05–91 ;введ. 2004–01–01 // постановление Госстроя России. – М. : ФГУП «СантехНИИпроект», 2004. – 12 с.

14СНиП 11-02-96. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения; введ1997–11–01. – М.: приказ Минстроя России от 29 октября 1996 г. – № 18-77. – 50 с.

15Федеральный закон от 20.06.1997 №116-ФЗ (в ред. ФЗ от 04.03.2016 N 22-ФЗ) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» // Собр. законодательства Российской Федерации. – 1997. – Вып. 30. – 21 с.

16Федеральный закон от 28 декабря 2010 г. № 390-ФЗ «О безопасности» // Собр. законодательства Российской Федерации. – 2011. – Вып. 1. – 12 с.

17 Федеральный закон от 22 июля 2008 г.№ 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» // Собр. законодательства Российской Федерации. – 2008. – Вып. 30. – 147 с.

18Федеральный закон от 11 ноября 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» // Государственная Дума Российской Федерации. – М., 1994. – 20 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Сертификат EURO-STANDARD, удостоверяющий систему менеджмента безопасности труда и охраны здоровья в ООО «Знак-Труда»

ОРГАН, СОЗДАЮЩИЙ СИСТЕМУ СЕРТИФИКАЦИИ
"Европейское Бюро Сертификации и Консалтинга"

OHSAS 18000

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ
ООО "Экспертный Центр Сертификации"
107023, г. Москва, Барабанный пер., д. 4
т. (495) 234-5966



СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ EURO-STANDARD

Зарегистрирована в
ФЕДЕРАЛЬНОМ АГЕНТСТВЕ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
регистрационный номер № РОСС RU.3369.04УЩ00

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.ОС/07.СМБТ.13-0040

**Выдан Обществу с ограниченной ответственностью
"Знак Труда"**

675005, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Партизанская, д. 89/1
ИНН 2801117501

НАСТОЯЩИЙ СЕРТИФИКАТ УДОСТОВЕРЯЕТ: СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА И ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ

Применительно к профессиональной уборке помещений и прилегающих территорий, в том числе к ежедневной, генеральной уборке, уборке после окончания строительства, всем видам ухода и восстановления твердых поверхностей полов, химической чистке обивки и ковровых покрытий, уходу за газоном и растениями, организации вывоза мусора и снега, организации уборки высотных объектов недвижимости, организации проведения дезинфекции, дезинсекции и дератизации, а также техническому обслуживанию и ремонту помещений, инженерных систем и коммуникаций (систем теплоснабжения, водоснабжения, электроснабжения, канализации и вентиляционных систем), сантехническому обслуживанию, внутренней и наружной мойке-уборке пассажирских вагонов, экипировки пассажирского подвижного состава в пунктах формирования и пунктах оборота и пунктах технического осмотра, поддержанию температурного режима в пассажирских вагонах находящихся в парках отстоя, поддержанию температурного режима в пассажирских вагонах находящихся в межрейсовом парке, обслуживанию пассажирских, служебно-технических (специальных) вагонов и вагонов рабочих поездов (включая предоставление проводников)

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ: OHSAS 18001:2007 (ГОСТ Р 54934-2012)



СЕРТИФИКАТ ВЫДАН 26 марта 2013 г.

ДЕЙСТВИТЕЛЕН ДО 26 марта 2016 г.

Руководитель Органа
по сертификации
Эксперт



А.Я. Рачковский
М.Н. Тишкова

Настоящий сертификат обязывает организацию поддерживать состояние выполняемых работ в соответствии с вышеуказанным стандартом, что будет находиться под контролем Органа по сертификации Системы сертификации «ЕВРО-СТАНДАРТ» и подтверждаться при прохождении ежегодного инспекционного контроля.

007236

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Сертификат EURO-STANDARD, удостоверяющий систему экологического менеджмента в ООО «Знак-Труда»

ОРГАН, СОЗДАВШИЙ СИСТЕМУ СЕРТИФИКАЦИИ
"Европейское Бюро Сертификации и Консалтинга"

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ
ООО "Экспертный Центр Сертификации"
107023, г. Москва, Барабанный пер., д. 4
т. (495) 234-5966

ISO 14000



СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ

EURO-STANDARD
OC03 MANAGEMENT SYSTEMS

Зарегистрирована в
ФЕДЕРАЛЬНОМ АГЕНТСТВЕ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
регистрационный номер № РОСС RU.3369.04УЦ00

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.OC/07.СЭМ.13-0038

**Выдан Обществу с ограниченной ответственностью
"ЗНАК ТРУДА"**

675005, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Партизанская, д. 89/1
ИНН 2801117501

**НАСТОЯЩИЙ СЕРТИФИКАТ УДОСТОВЕРЯЕТ:
СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА**

Применительно к профессиональной уборке помещений и прилегающих территорий, в том числе к ежедневной, генеральной уборке, уборке после окончания строительства, всем видам ухода и восстановления твердых поверхностей полов, химической чистке обивки и ковровых покрытий, уходу за газоном и растениями, организации вывоза мусора и снега, организации уборки высотных объектов недвижимости, организации проведения дезинфекции, дезинсекции и дератизации, а также техническому обслуживанию и ремонту помещений, инженерных систем и коммуникаций (систем теплоснабжения, водоснабжения, электроснабжения, канализации и вентиляционных систем), сантехническому обслуживанию, внутренней и наружной мойке-уборке пассажирских вагонов, экипировки пассажирского подвижного состава в пунктах формирования и пунктах оборота и пунктах технического осмотра, поддержанию температурного режима в пассажирских вагонах находящихся в парках отстоя, поддержанию температурного режима в пассажирских вагонах находящихся в межрейсовом парке, обслуживанию пассажирских, служебно-технических (специальных) вагонов и вагонов рабочих поездов (включая предоставление проводников)

**СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ:
ISO 14001:2004 (ГОСТ Р ИСО 14001-2007)**





СЕРТИФИКАТ ВЫДАН 30 апреля 2013 г.

ДЕЙСТВИТЕЛЕН ДО 30 апреля 2016 г.

Руководитель Органа
по сертификации

Эксперт




А.Я. Рачковский

М.Н. Тишкова

Настоящий сертификат обязывает организацию поддерживать состояние выполняемых работ в соответствии с вышеуказанным стандартом, что будет находиться под контролем Органа по сертификации Системы сертификации «ЕВРО-СТАНДАРТ» и подтверждаться при прохождении ежегодного инспекционного контроля.

007420

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Сертификат EURO-STANDARD, удостоверяющий систему менеджмента качества в ООО «Знак-Труда»

ОРГАН, СОЗДАВШИЙ СИСТЕМУ СЕРТИФИКАЦИИ
"Европейское Бюро Сертификации и Консалтинга"

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ
ООО "Экспертный Центр Сертификации"
107023, г. Москва, Барабанный пер., д. 4
т. (495) 234-5966

ISO 9000



СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ

EURO-STANDARD
OC03 MANAGEMENT SYSTEMS

Зарегистрирована в
ФЕДЕРАЛЬНОМ АГЕНТСТВЕ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
регистрационный номер № РОСС RU.3369.04УЦ00

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.OC/07.СМК.11-0152

**Выдан Обществу с ограниченной ответственностью
"Знак Труда"**

675005, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Партизанская, д. 89/1
ИНН 2801117501

**НАСТОЯЩИЙ СЕРТИФИКАТ УДОСТОВЕРЯЕТ:
СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА**

Применительно к профессиональной уборке помещений и прилегающих территорий, в том числе к ежедневной, генеральной уборке, уборке после окончания строительства, всем видам ухода и восстановления твердых поверхностей полов, химической чистке обивки и ковровых покрытий, уходу за газоном и растениями, организации вывоза мусора и снега, организации уборки высотных объектов недвижимости, организации проведения дезинфекции, дезинсекции и дератизации, а также техническому обслуживанию и ремонту помещений, инженерных систем и коммуникаций (систем теплоснабжения, водоснабжения, электроснабжения, канализации и вентиляционных систем), сантехническому обслуживанию, внутренней и наружной мойке-уборке пассажирских вагонов, экипировки пассажирского подвижного состава в пунктах формирования и пунктах оборота и пунктах технического осмотра, поддержанию температурного режима в пассажирских вагонах находящихся в парках отстоя, поддержанию температурного режима в пассажирских вагонах находящихся в межрейсовом парке, обслуживанию пассажирских, служебно-технических (специальных) вагонов и вагонов рабочих поездов (включая предоставление проводников).

**СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ:
ISO 9001:2008 (ГОСТ ISO 9001-2011)**

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН 22 марта 2013 г.

ДЕЙСТВИТЕЛЕН ДО 20 декабря 2014 г.

Руководитель Органа
по сертификации

Эксперт



А.Я. Рачковский

М.Н. Тишкова

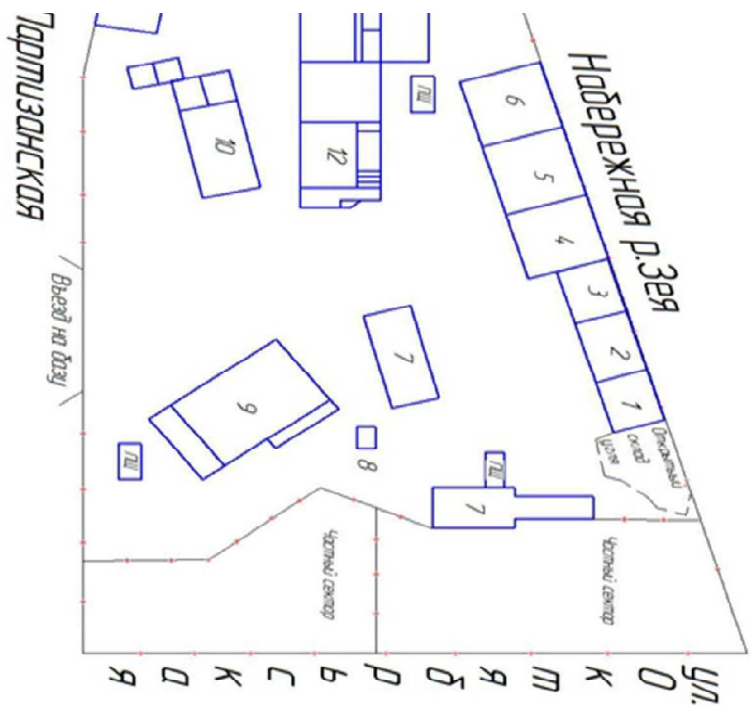
Настоящий сертификат обязывает организацию поддерживать состояние выполняемых работ в соответствии с вышеуказанным стандартом, что будет находиться под контролем Головного Органа по сертификации Системы сертификации «ЕВРО-СТАНДАРТ» и подтверждаться при прохождении ежегодного инспекционного контроля.

007230

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Экспликация зданий и
производственно

- 1 – центральная котельная;
- 2 – слесарная мастерская;
- 3-6 – гаражи;
- 7,11 – склады;
- 8 – ТТ;
- 9,12 – административные здания;
- 10, 13,14 и 15 – производств



ПРИЛОЖЕНИЕ Д

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Количество
1	Земельный участок	кв. м	1
2	Земельный участок	кв. м	1
3	Земельный участок	кв. м	1
4	Земельный участок	кв. м	1
5	Земельный участок	кв. м	1
6	Земельный участок	кв. м	1
7	Земельный участок	кв. м	1
8	Земельный участок	кв. м	1
9	Земельный участок	кв. м	1
10	Земельный участок	кв. м	1
11	Земельный участок	кв. м	1
12	Земельный участок	кв. м	1
13	Земельный участок	кв. м	1
14	Земельный участок	кв. м	1
15	Земельный участок	кв. м	1



№ п/п	Наименование параметра	Обозначение параметра	Размерности
1	2	3	4
1.1.1	Номинальные функциональные и технические характеристики	Даном	МВт (Гкал/ч)
1.1.2	Вид топлива	Б	-
1.1.3	Диапазон регулировки теплосиловых характеристик по отношению к номинальной	-	%
1.1.4	Расчетное (изыточное) давление воды в котле, не более	$P_{расч}$	МПа(кгс/с
1.1.5	Изыточное давление воды на выходе из котла, не менее	$P_{изы}$	МПа(кгс/с
1.1.6	Максимальная температура воды на выходе из котла не более	t_1	°C
1.1.7	Температура воды на выходе в котел	t_2	°C
1.1.8	Недогрев воды до кипения на выходе из котла	$t_{н/д}$	°C
1.1.9	Номинальный расход воды через котел	$G_{ном}$	т/ч
1.1.10	Минимальный расход воды через котел	$G_{мин}$	т/ч
1.1.11	Номинальное гидравлическое сопротивление котла	$R_{гид}$	МПа(кгс/с

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ЧВКТИВНОГО БЛОКА КОТЛА КВР-0,63Б

Изд. №	И.И. Иванов
Проект №	Проект № 1
Этап	Проект № 1
Дата	Проект № 1
№	Проект № 1

«Об утверждении федеральных норм и правил в области безопасности «ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ»

с изменениями на 28.07.2016г.

мышленной безопасности – определению
экспертизы промышленной безопасности,
1 статьи 13 настоящего Федерального закона,
редакциям промышленной безопасности.

пункте промышленной безопасности подлежат:

1) консервации, ликвидации опасного
технологического оборудования опасного
объекта в случае, если указанная документация не
полной документацией такого объекта, подлежащей
редакции с законодательством о государственной

твд, применяемые на опасном производственном
объекте, установленных статьями 7 настоящего

ция на опасном производственном объекте,
осуществления технологических процессов,
продвижения, перемещения людей и грузов,
или последствий аварии;

электрические оборудование (в случае, если
он не входит в состав проектной документации
этого объекта, подлежащей экспертизе в
законотворительном о государственной
редакция, подлежащая экспертизе промышленной
разрабатываемая декларация промышленной

ности опасного производственного объекта, а
мные в отношении безопасности опасного
объекта.

П. 28. По результатам экспертизы технического устройства, задан
производственных объектов в отношении экспертизы дополнительно
аналитические процедуры оценки и прогнозирования механически
экспертизы, включавшие определение остаточного ресурса (срока с
выхода заключения экспертизы установленного срока дальнейшей
экспертизы, с указанием условий дальнейшей безопасности объекта

П. 30. При проведении экспертизы безопасности опасного
объекта или внесении в него изменений в заключение экспертизы
результаты:

оценка полноты и достоверности информации, предоставленной в об
оценка полноты и достоверности мероприятий, предпринимаемых
правили в области промышленной безопасности;

оценка обоснованности результатов оценки риска аварии, в т
применяемых физико-математических моделей и используемых мето
риска, правдивости и достоверности этих расчетов, а также полнот
выявляющих на конечные результаты;

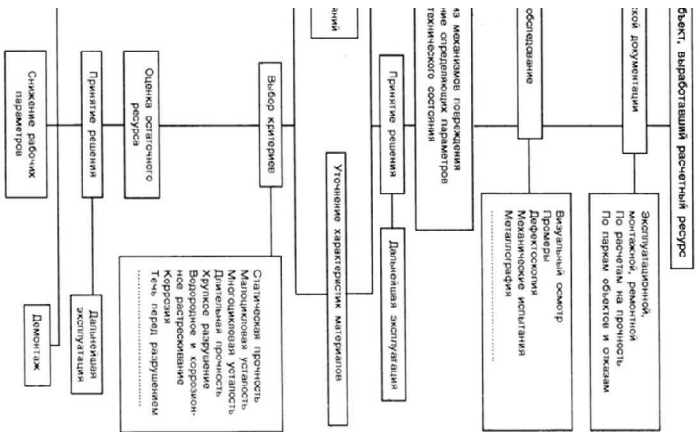
оценка учета собранного опыта эксплуатации, капитального
ликвидации опасных производственных объектов в отношении безопас
оценка полноты требований к эксплуатации, капитальному ре
ликвидации опасного производственного объекта, установленных в об
П. 31. Заключение экспертизы обоснования безопасности опасного пр
содержит один из следующих выводов:

1) обоснование безопасности опасного производственного о
предоставлены промышленной безопасности;

2) обоснование безопасности опасного производственного объе
предоставлены промышленной безопасности.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Инициатор	
Исполнитель	
Содержание	
Сроки	
Исполнение	
Итого	



1. Остаточного ресурса трубопроводов за блока водогрейного котла

Фактическая толщина стенки трубопровода, мм	Скорость равномерной коррозии, мм/год	Остаточный ресурс, лет
5,1	0,0125	8
5,1	0,0125	8
10,1	0,28125	8
10,1	0,26	8

Методика проведения расчетов остаточного ресурса водогрейного котла КВР-0,63 и проводится по методике, изложенной в РД 03-4-21-01 «Методика проведения диагностики механического состояния сосудов и аппаратов»

Остаточный ресурс аппарата определяется по формуле

$$T_k = \frac{S_\Phi - S_p}{a}$$

где S_Φ – фактическая минимальная толщина стенки, мм;

S_p – расчетная толщина стенки элемента, мм;

a – скорость равномерной коррозии, мм/год.

Скорость равномерной коррозии a определяется след. приведенная таблица имеет только одно значение параметра $S_p(t)$, полученное при расчете с коррозии определяется по формуле:

$$a = \frac{S_n + C_a - S_\Phi}{t_1}$$

где S_n – исходная толщина стенки элемента, мм;

C_a – запасной допуск на толщину стенки, мм;

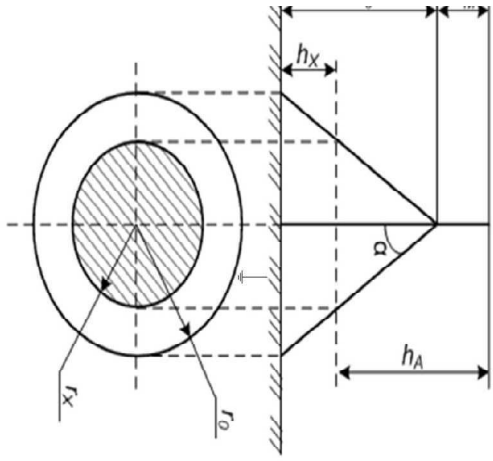
t_1 – время от момента начала эксплуатации до момента

начинается с изучения технической документации,

технические характеристики применяемых трубопроводов

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Значение
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20



Проектирование и изготовление молниезащиты будет выполняться с учетом норм и требований документа РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений»

Зона Б:

$$h_0 = 0,92h,$$

$$r_0 = 1,5h,$$

$$r_x = 1,5(h - h_x/0,92),$$

где r_x – радиус горизонтального сечения h
 h_x – наибольшая высота защищаемого сооружения
 Для зоны Б, высота одиночного стержня высотой $h \leq 150$ м при известных величинах определена по формуле:

$$h = (r_x + 1,63h_x)/1,5$$

Принимая расчетную высоту молниезащита (высота металлической трубы), получаем:

$$0,92 \cdot 18,0 = 16,56 \text{ м};$$

$$1,5 \cdot 18,0 = 27,00 \text{ м};$$

$$1,5(18,0 - 5,0)/0,92 = 21,19 \text{ м};$$

При проверке защищенности объекта при условии $7,50 < 21,19$ м, условие соблюдено.

Расчетами подтверждено, что молниезащита обеспечит защиту здания комлевой производств «Труда».

Наименование параметра	Ед. изм.	Значение параметра	Источник
а объекта	м	12,00	Технически условия
на объекта	м	9,00	
та объекта	м	5,00	Провила устройств электросетей
ыная плотность удара или в землю	$1/\text{км}^2 \cdot \text{год}$	4,00	
чая продолжительность гроз в час	час	4,0-6,0	электросетей

Исполнитель	Проверенный	Утвержденный
Дата	Дата	Дата
Подпись	Подпись	Подпись
Подпись	Подпись	Подпись
Подпись	Подпись	Подпись
Подпись	Подпись	Подпись
Подпись	Подпись	Подпись
Подпись	Подпись	Подпись
Подпись	Подпись	Подпись
Подпись	Подпись	Подпись

ПРИЛОЖЕНИЕ И

