

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Безопасность технологического процесса обслуживания работы котельной в ФГБУ «Евпаторийский военный детский клинический санаторий имени Е. П. Глинки» Минобороны России

Студент

О.С. Еремина

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.и.н., доцент, О.Г. Нурова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2022

Аннотация

Тема бакалаврской работы: Безопасность технологического процесса обслуживания работы котельной в ФГБУ «Евпаторийский военный детский клинический санаторий имени Е. П. Глинки» Минобороны России.

Объект исследования – котельная ФГБУ «Евпаторийский военный детский клинический санаторий им. Е.П.Глинки».

В разделе «Технологический процесс обслуживания газовой котельной санатория» представлена характеристика ФГБУ «Евпаторийский военный детский клинический санаторий им. Е.П.Глинки», котельной и котлов для работы на природном газе, рассмотрен технологический процесс обслуживания котлов для работы на природном газе.

В разделе «Идентификация опасных и вредных производственных факторов при обслуживании газовой котельной санатория» идентифицированы опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте оператора котельной при эксплуатации и обслуживании котлов и оборудования системы отопления.

В разделе «Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов» исследованы требования безопасности при обслуживании газовых котлов и систем отопления санатория, а также мероприятия по устранению отступлений от требований промышленной безопасности.

В разделе «Выбор инновационного технического решения» разработан проект для модернизации существующей котельной с двумя современными котлами с возможностью использования резервного топлива (дизельное топливо) и дистанционного контроля и управления оборудованием.

В разделе «Разработка регламентированной процедуры по охране труда» разработана регламентированная процедура «Порядок разработки инструкций по охране труда».

В разделе «Разработка регламентированной процедуры по охране окружающей среды и экологической безопасности» выявлены и исследованы источники загрязнения атмосферы и наименование загрязняющих веществ, разработана регламентированная процедура «Приостановление действия разрешения на выбросы, разрешения на сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду».

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» рассмотрены аварийные ситуации, которые могут возникнуть на исследуемом объекте, представлены мероприятия по предупреждению ЧС и пожаров.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» по результатам анализа безопасности котельной составлен план мероприятий по обеспечению безопасности котельной и произведён расчет эффективности разработанных мероприятий по обеспечению безопасности труда.

Работа состоит из восьми разделов на 59 страницах и содержит 8 таблиц и 6 рисунков.

Abstract

The topic of bachelor's work is Safety of the technological process of servicing the boiler house at the Federal State Budgetary Institution «Evpatoria Military Children's Clinical Sanatorium named after E.P. Glinka» of the Ministry of Defense of Russia.

The object of the study is the boiler room of the Federal State Budgetary Institution «Evpatoria Military Children's Clinical Sanatorium named after E.P. Glinka».

The section "Technological Process of Maintenance of the Gas Boiler House of the Sanatorium" presents the characteristics of the Federal State Budgetary Institution «Evpatoria Military Children's Clinical Sanatorium named after E.P. Glinka», the boiler house and boilers for operation with natural gas, the process of servicing boilers for operation with natural gas is considered.

The section «Identification of hazardous and harmful production factors during maintenance of the gas boiler house of the sanatorium» identifies hazardous and harmful production factors at the workplace of the boiler house operator during operation and maintenance of boilers and heating system equipment.

The section «Measures to reduce the impact of hazardous and harmful production factors» examines the safety requirements for servicing gas boilers and heating systems of the sanatorium, as well as measures to eliminate deviations from industrial safety requirements.

In the section «Choice of innovative technical solution», a project for the modernization of the existing boiler house with two modern boilers with the possibility of using backup fuel (diesel fuel) and remote control and control of equipment has been developed.

The section «Development of a regulated occupational safety procedure» has developed a regulated procedure "Procedure for development of occupational safety instructions."

In the section «Development of the regulated procedure for environmental protection and environmental safety», sources of air pollution and the name of pollutants were identified and studied, the regulated procedure «Suspension of the emission permit, permits for discharges of pollutants into the environment» was developed.

In the section «Protection in emergency and emergency situations», emergency situations that may arise at the investigated facility are considered, AND measures to prevent emergencies and fires are presented.

In the section «Assessment of the effectiveness of measures to ensure technical safety», based on the results of the analysis of the boiler house safety, a plan of measures to ensure the safety of the boiler house was drawn up and the effectiveness of the developed measures to ensure labor safety was calculated.

The graduation work consists of eight sections on 59 pages and contains 8 tables and 6 figures and includes a list of references for 20 scientific papers.

Содержание

Введение.....	5
.....
Термины и определения.....	7
Перечень сокращений и обозначений.....	8
1 Технологический процесс обслуживания газовой котельной санатория.....	9
2 Идентификация опасных и вредных производственных факторов при обслуживании газовой котельной санатория.....	14
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов.....	17
4 Выбор инновационного технического решения.....	21
5 Разработка регламентированной процедуры по охране труда.....	27
6 Разработка регламентированной процедуры по охране окружающей среды и экологической безопасности.....	30
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	37
8 Расчёт эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	40
Заключение.....	51
Список используемых источников.....	57

Введение

Плохо обслуживаемые котлы могут быть потенциальным источником серьезных аварий. Есть несколько примеров взрыва кипящей воды в котлоагрегатах с гибелью людей и повреждения имущества.

В результате недавнего взрыва котла в одной из стран Южной Азии обрушилось несколько этажей швейной фабрики, в результате чего погибло около 200 рабочих.

На предприятиях, использующих большие котельные установки, потребуются эффективные процедуры обеспечения безопасности.

Цель работы – разработка мероприятий и технических решений по обеспечению безопасности технологического процесса обслуживания газовой котельной санатория.

Задачи:

- рассмотреть характеристику зданий и сооружений ФГБУ «Евпаторийский военный детский клинический санаторий им. Е.П.Глинки»;
- рассмотреть характеристику котельной и котлов для работы на природном газе;
- провести анализ технологического процесса обслуживания котлов для работы на природном газе;
- выявить опасные и вредные факторы на рабочем месте оператора котельной при эксплуатации и обслуживании котлов и оборудования системы отопления;
- проанализировать существующие принципы, методы и средства обеспечения безопасности;
- проанализировать требования безопасности при обслуживании газовых котлов и систем отопления санатория;
- произвести выбор инновационного технического решения модернизации существующей котельной;

- разработать регламентированную процедуру «Порядок разработки инструкций по охране труда»;
- выявить и исследовать источники загрязнения атмосферы и наименование загрязняющих веществ на объекте исследования;
- разработать регламентированную процедуру «Приостановление действия разрешения на выбросы, разрешения на сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду»;
- рассмотреть аварийные ситуации, которые могут возникнуть на исследуемом объекте;
- проанализировать мероприятия по предупреждению ЧС и пожаров;
- по результатам анализа безопасности котельной составить план мероприятий по обеспечению безопасности технологического процесса обслуживания газовой котельной санатория;
- рассчитать эффективность предложенных мероприятий.

Термины и определения

В настоящей ВКР применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Безопасные условия труда – условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов (статья 209 ТК РФ) [20].

Безопасность труда – «вид деятельности по обеспечению безопасности трудовой деятельности работающих (преимущественно от поражения опасных производственных факторов)» [20].

Оценка условий труда – «комплекс процедур идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков их воздействия на организм работающего, а также последующей оценки данных рисков» [20].

Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия (статья 209 ТК РФ) [20].

Условия труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника (статья 209 ТК РФ) [20].

Перечень сокращений и обозначений

В настоящей ВКР применяют следующие сокращения и обозначения:

ДКВР – двухбарабанный, вертикально-водотрубный
реконструированный агрегат.

КИП – контрольно-измерительные приборы.

КПД – коэффициент полезного действия.

НМУ – неблагоприятные метеорологические условия.

ОПО – опасный производственный объект.

ПДВ – предельно допустимый выброс.

ПС – пожарная сигнализация.

СОУЭ – система оповещения и управления эвакуацией.

СПС – система пожарной сигнализации.

ТГУ – термоблок газовый уличный.

ТК – трудовой кодекс.

ТО – техническое обслуживание.

ТР – текущий ремонт.

ТЭП технико-экономические показатели

ФГБУ – федеральное государственное бюджетное учреждение.

ЧС – чрезвычайная ситуация.

1 Технологический процесс обслуживания газовой котельной санатория

Объектом исследования ВКР является ФГБУ «Евпаторийский военный детский клинический санаторий им. Е.П.Глинки».

Адрес ФГБУ «Евпаторийский военный детский клинический санаторий им. Е.П.Глинки»: 297408, республика Крым, г. Евпатория, ул. Дувановская, 21.

Основой предприятия является:

- санаторно-курортная деятельность, связанная с проведением лечения, профилактики и оздоровительных мероприятий на базе лечебно-профилактических учреждений (санаториев, курортов, профилакториев, пансионатов с лечением);
- профилакториев, бальнеологических лечебниц, грязелечебниц, детских санаториев, санаториев для детей с родителями, санитарно-оздоровительных лагерей;
- обеспечение условий пребывания в санаторно-курортных учреждениях (проживания, питания).

В состав производственной площадки санатория входят следующие участки:

- прачечная;
- котельная;
- топочная;
- гаражные боксы;
- холодильное отделение;
- пищеблок.

Теплоснабжение предприятия осуществляется от газовых котлов.

Водоснабжение объекта предусматривается от городских сетей.

Канализация объекта предусмотрена в городскую систему канализации.

Электроснабжение объекта от существующих электрических сетей.

В здании прачечной осуществляется стирка белья на 4 стиральных машинах.

В помещении котельной (отдельно стоящее здание, имеет площадь 42м²) располагаются два котла ДКВР, работающие попеременно, на природном газе. От котлов идет одна общая дымовая труба, высотой 42 м и диаметром 1,6 м.

В бывшем здании котельной располагаются следующее оборудование: токарный станок, станок отрезной, заточный станок, сварочный аппарат. Из помещения имеется принудительная вытяжная вентиляция, диаметром 100 мм, на расстоянии над землей 0,5м.

Пост ТО и ТР автотранспорта. В гаражных боксах имеется два тупиковых поста ремонта и обслуживания автотранспорта.

Стоянка собственного транспорта. В гаражных боксах располагается автотранспорт предприятия.

Среди складских помещений имеется холодильное отделение с установленными в нем холодильными установками для хранения скоропортящихся продуктов.

Помещение холодильного отделения оснащено вытяжной вентиляцией (размеры выходного отверстия 30×30 м и высотой 6м).

Год строительства котельной – 1952г. Здание одноэтажное, каменное, железобетонное, 2 котла ДКВР – 6,5/13, 1969 года выпуска.

В 1991 году проведена реконструкция котельной и котлов для работы на природном газе.

Строительный объем – 5387 м³, общая площадь – 735 м². Техническое состояние – удовлетворительное.

Капитально отремонтировано два котла в 2003-2005 годах.

Технологический процесс обслуживания котлов для работы на природном газе представлен на рисунке 1.

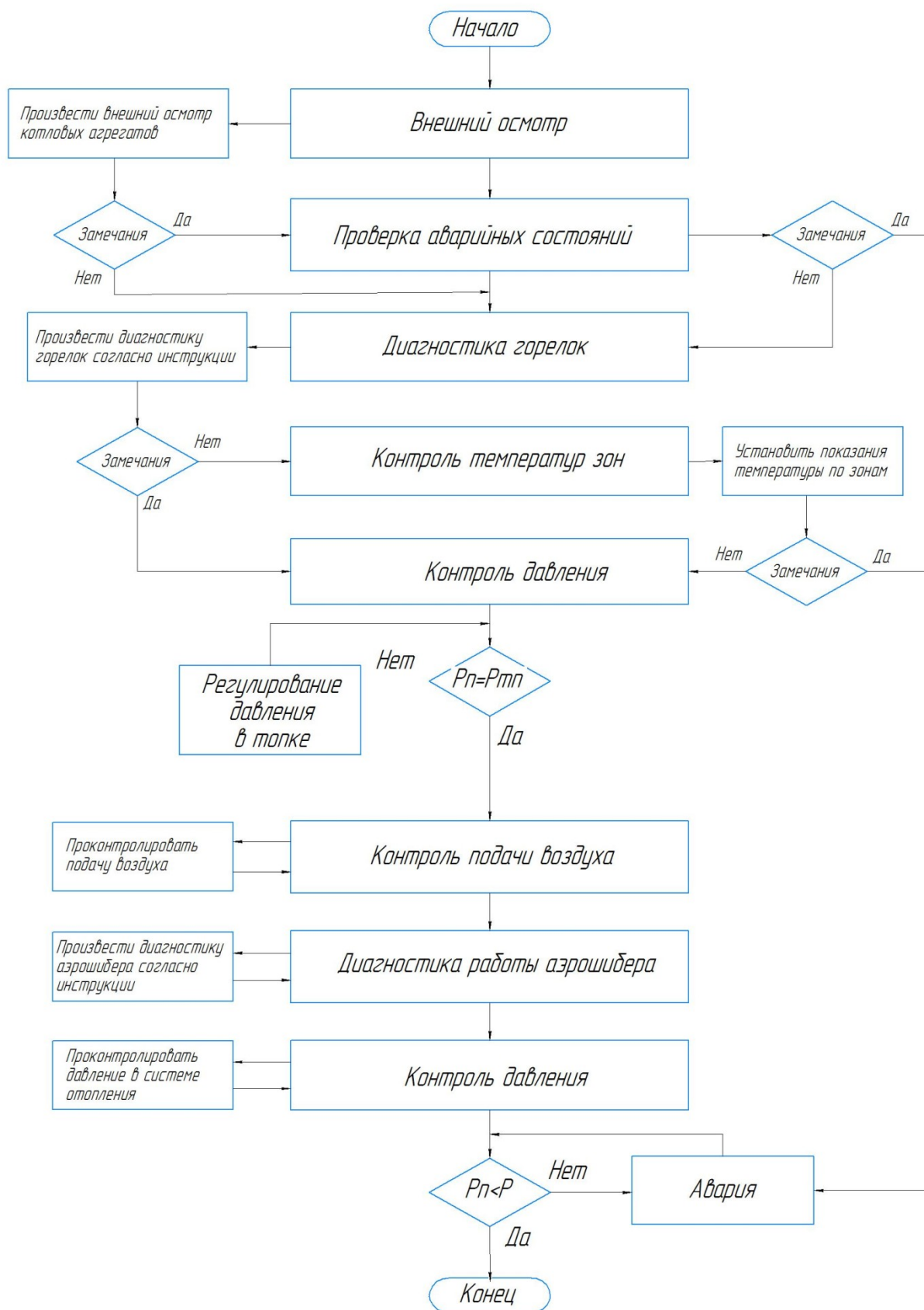


Рисунок 1 – Технологический процесс обслуживания котлов для работы на природном газе
 Котел №1, ДКВР-6,5/13 введен в эксплуатацию сентябрь 1970 года, в

ноябре 2004 года был произведен капитальный ремонт котла №2 с 100% заменой экранных труб. По результатам экспертизы в июле 2017 года давление котла уменьшили с 1,3 МПа (номинальное рабочее давление), до 1,0 МПа.

Котел №2, ДКВР-6,5/13 введен в эксплуатацию сентябрь 1970 года, в 2005 году был произведен капитальный ремонт котла с 100% заменой экранных труб. По результатам экспертизы в июле 2017 года давление котла уменьшили с 1,3 МПа (номинальное рабочее давление), до 1,0 МПа.

Экономайзер тип ВЭ-ХИ-16П зав. №Б-492 введен в эксплуатацию апрель 1970 года.

Деаэратор ДА-25 в эксплуатации с 2002 года.

Пароводяной скоростной водоподогреватель ПП-1-21-211 – 3 шт. введены в эксплуатацию в августе 1993 года.

ГРУ расположено над слесарной мастерской на отм. +3,2м.

«Основные нормативные документы, используемые на проектирование газовых котельных:

- СНиП II-35-76 «Котельные установки» [14];
- Приказ Ростехнадзора от 19.03.2018 № 113 «Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов для объектов использования атомной энергии» [2];
- СНиП 42-01-2002 «Газораспределительные системы» [15];
- СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» [16];
- СНиП 41-03-2003 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» [17];
- «Правила учета тепловой энергии и теплоносителя». ГУ Госэнергонадзора РФ. Москва, 1995г. Рег.МЮ №954 от 25/09/1996» [12].

«Каждая эксплуатирующая водогрейные котлы организация должна

разработать на основании действующих распоряжений соответствующих органов исполнительной власти и иных правовых актов конкретное положение о производственном контроле с учетом специфики местных условий» [1].

Приказом генерального директора предприятия «Об обеспечении технического надзора за безопасной эксплуатацией дымовых труб», издаваемым не реже одного раза в 3 года, назначается лицо, ответственное за осуществление технического надзора в рамках системы производственного контроля за безопасной эксплуатацией и своевременным ремонтом дымовых промышленных труб предприятия, стоящих на собственном фундаменте инженер по эксплуатации и ремонта зданий и сооружений.

Вывод по разделу.

Ответственность за осуществление технического надзора в рамках системы производственного контроля за безопасной эксплуатацией, своевременным обследованием (диагностированием) и ремонтом дымовых промышленных труб предприятия, стоящих на собственном фундаменте, возложена на инженера по эксплуатации и ремонта зданий и сооружений.

Ремонтные работы на объекте производятся на основании проектной документации, норм, правил и требований заводов изготовителей оборудования и материалов.

Котел №1 и № 2 (ДКВР-6,5/13) введены в эксплуатацию в сентябре 1970 года, в ноябре 2004 года был произведен капитальный ремонт котлов с 100% заменой экранных труб. По результатам экспертизы в июле 2017 года давление котла уменьшили с 1,3 МПа (номинальное рабочее давление), до 1,0 МПа.

2 Идентификация опасных и вредных производственных факторов при обслуживании газовой котельной санатория

Год строительства котельной – 1952г. Здание одноэтажное, каменное, железобетонное, 2 котла ДКВР – 6,5/13, 1969 года выпуска. В 1991 году проведена реконструкция котельной и котлов для работы на природном газе. Строительный объем – 5387 м³, общая площадь – 735 м². Техническое состояние – удовлетворительное.

В помещении котельной (отдельно стоящее здание, имеет площадь 42 м²) располагаются два котла ДКВР, работающие попеременно, на природном газе. От котлов идет одна общая дымовая труба, высотой 42 м и диаметром 1,6 м.

В помещении котельной постоянно находится рабочее место оператора котельной, который обеспечивает эксплуатацию и обслуживание котлов и оборудования системы отопления.

«В помещении котельной оборудована существующая естественная постоянно действующая общеобменная вентиляция, обеспечивающая трехкратный воздухообмен» [1].

«Существующая вентиляция помещения включает в себя дефлектора (по вытяжке) и жалюзийные решетки (по притоку)» [1].

При эксплуатации и обслуживании котлов и оборудования системы отопления на рабочем месте оператора котельной идентифицированы следующие **опасные и вредные производственные факторы**:

- «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [10];
- «движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том

числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы» [10];

- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги» [10];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха, скоростью движения (подвижностью) воздуха относительно тела работающего, а также с тепловым излучением окружающих поверхностей, зон горения, фронта пламени, солнечной инсоляции» [10];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха» [10];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий» [10];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с резким изменением (повышением или понижением) барометрического давления воздуха производственной среды на рабочем месте» [10].

Замкнутые помещения и наружные установки каждого взрывоопасного производственного объекта оснащены сигнализаторами взрывоопасных концентраций.

Защита помещений от пожара осуществляется дымовыми и тепловыми пожарными извещателями.

В соответствии с СП 3.13130.2009 в здании предусматривается система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) 2-го типа. Система звукового оповещения о пожаре выполнена с применением звуковых оповещателей, которые подключаются к локальной системе безопасности[13].

Выводы по разделу.

Идентифицированные опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте оператора котельной идентифицированы следующие могут воздействовать на данного работника в основном при нарушении им правил проведения работ по эксплуатации и обслуживании оборудования котельной или при возникновении аварии в помещениях котельной с выходом (выбросом) либо горючего газа, либо теплоносителя.

Помещения котельной оснащены газоанализаторами взрывоопасных концентраций природного газа.

Вентиляция в котельной соответствует требованиям СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», СНиП II-35-76 «Нормы проектирования. Котельные установки».

3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов

Мероприятия по устранению отступлений от требований промышленной безопасности могут включать в себя:

- анализ выявленных отступлений от требований промышленной безопасности;
- изучение причин отступлений от требований промышленной безопасности, относящихся к технологическому процессу и производственному контролю;
- разработку мероприятий по устранению причин отступлений от требований промышленной безопасности;
- принятие управленческих решений, гарантирующих, что мероприятия по устранению причин отступлений от требований промышленной безопасности осуществлены в полном объеме и эффективны.

«Для обеспечения безопасности обслуживания оборудования в котельной предусматриваются следующие мероприятия:

- трубопроводы изолированы;
- трубопроводы маркируются наклейками, обозначающими транспортируемую среду (в соответствии с требованиями Правил и СНиП-ов);
- предупреждающие надписи на ограждении со всех сторон;
- оборудование оснащается необходимыми средствами защиты при отклонениях от рабочих параметров;
- все оборудование имеет ограждение» [1].

К работе по обслуживанию газовых котлов и систем отопления санатория должны допускаться лица, прошедшие специальный инструктаж и обучение безопасным методам труда, проверку правил безопасности и

инструкций в соответствии с занимаемой должностью применительно к выполняемой работе

«Важно, чтобы все работы проводились при неработающем оборудовании. Должен обязательно соблюдаться порядок действий отключения оборудования, описанный в руководстве по монтажу и эксплуатации» [1].

«Сразу же по окончании работ должны быть снова установлены или включены все демонтированные защитные и предохранительные устройства» [1].

В процессе проведения огневых и других пожароопасных работ необходимо обеспечить неукоснительное соблюдение Правил противопожарного режима в РФ.

На объекте необходимо назначить лицо ответственное за пожарную безопасность при проведении монтажных работ. Данное лицо должно пройти обучение мерам пожарной безопасности в объеме пожарно-технического минимума.

В качестве первичных средств пожаротушения используются имеющиеся огнетушители, которые установлены на объекте [18].

«Выполнять теплоизоляционные работы вблизи действующего оборудования и аппаратов, находящихся под давлением, допускается только по специальному письменному разрешению (допуску)»[18].

«Чтобы предотвратить ожег нельзя касаться голыми руками горячих трубопроводов или других горячих частей оборудования»[18].

«Запрещается открывать какие-либо вентили, клапаны, задвижки, краны на трубопроводах и аппаратах»[18].

«При работе с минеральной ватой и изделиями из нее следует предотвращать распыление; минеральную вату и изделия из нее нужно осторожно укладывать, не кидая»[18].

«При работе с минеральной ватой и изделиями из нее следует обязательно пользоваться очками, респираторами и рукавицами»[18].

При работе с пожароопасными и взрывопожароопасными веществами и материалами должны соблюдаться требования маркировки и предупредительных надписей на упаковках или указанных в сопроводительных документах.

Плановый ремонт и профилактический осмотр оборудования должны проводиться в установленные сроки и при выполнении мер пожарной безопасности, предусмотренных соответствующей технической документацией по эксплуатации.

На проведение всех видов огневых работ на временных местах (кроме строительных площадок и частных домовладений) руководитель объекта должен оформить наряд-допуск.

Места проведения огневых работ следует обеспечивать первичными средствами пожаротушения (огнетушитель, ящик с песком и лопатой, ведром с водой) [19].

Место для проведения сварочных и резательных работ в зданиях и помещениях, в конструкциях которых использованы горючие материалы, должно быть ограждено сплошной перегородкой из негорючего материала. При этом высота перегородки должна быть не менее 1,8 м, а зазор между перегородкой и полом – не более 5 см. Для предотвращения разлета раскаленных частиц указанный зазор должен быть огражден сеткой из негорючего материала с размером ячеек не более 1,0 × 1,0 мм.

Перед началом и во время проведения огневых работ должен осуществляться контроль за состоянием парогазовоздушной среды в технологическом оборудовании, на котором проводятся указанные работы, и в опасной зоне [19].

Лицо, ответственное за осуществление производственного контроля, обеспечивает контроль за:

- выполнением условий лицензий на виды деятельности в области промышленной безопасности;

- строительством или реконструкцией ОПО филиала, а также ремонтом технических устройств, используемых на ОПО, в части соблюдения требований промышленной безопасности;
- устранением причин возникновения несчастных случаев, инцидентов и аварий;
- своевременным проведением соответствующими подразделениями необходимых испытаний и освидетельствований технических устройств, применяемых на ОПО филиала, ремонтом и поверкой контрольных средств измерений;
- наличием сертификатов соответствия требованиям промышленной безопасности на применяемые технические устройства;
- выполнением предписаний ведомственного контроля, Ленского управления Ростехнадзора, а также соответствующих федеральных органов исполнительной власти по вопросам промышленной безопасности.

Вывод по разделу.

При работе с пожароопасными и взрывопожароопасными веществами и материалами должны соблюдаться требования маркировки и предупредительных надписей на упаковках или указанных в сопроводительных документах.

Плановый ремонт и профилактический осмотр оборудования должны проводиться в установленные сроки и при выполнении мер пожарной безопасности, предусмотренных соответствующей технической документацией по эксплуатации.

На проведение всех видов огневых работ на временных местах (кроме строительных площадок и частных домовладений) руководитель объекта должен оформить наряд-допуск.

Частицы волосяного асбеста (асбестовые занозы), которые попадают под кожу, необходимо немедленно удалить, потому что асбест имеет свойство увеличиваться.

4 Выбор инновационного технического решения

Существующая котельная работает с постоянным присутствием обслуживающего персонала. При аварийной ситуации сигнал передается на щит, расположенный в помещении административного здания (здании управления).

Котельная – существующая, расположена на территории санатория, предназначена для снабжения теплом технологических нужд предприятия.

Рекомендуемое изменение – так как существующие котлы находятся в эксплуатации уже более 50 лет, предлагается выполнить разработку проекта для модернизации существующей котельной с двумя современными котлами, при этом для обеспечения энергонезависимости при аварийном отключении основного вида топлива – природного газа организовать снабжение резервным топливом – дизельное топливо. В качестве мер по защите работников котельной необходимо обеспечить дистанционный контроль и управление оборудованием, а также КИП разрабатываемой котельной.

Рассмотрим способы автоматизации оборудования котельных установок.

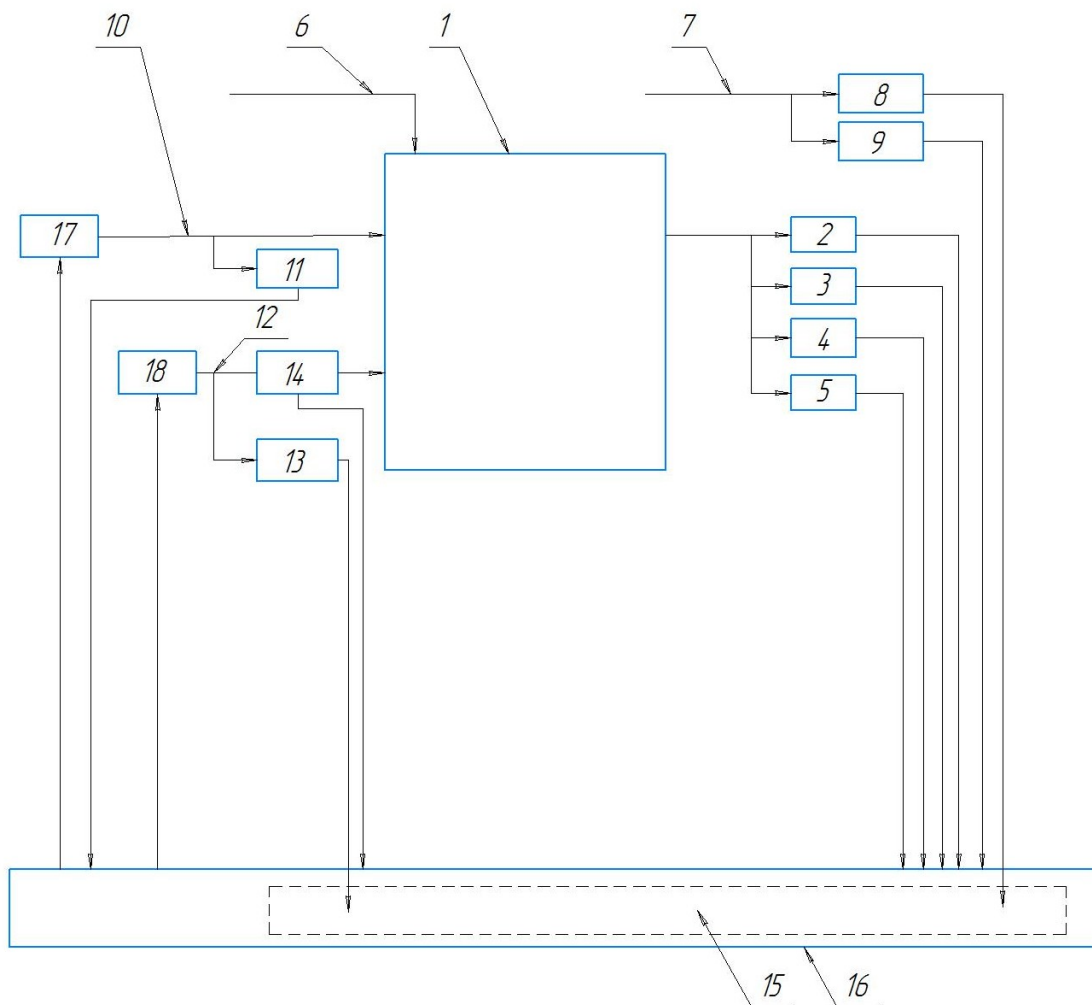
Рассмотрим изобретение № RU2745181C1 «Система автоматического управления и контроля котлоагрегата, работающего на газообразном топливе», автор – Дуньшин Павел Дмитриевич (RU), патентообладатель – Дуньшин Павел Дмитриевич (RU), подача заявки 28.07.2020 [11].

«Изобретение относится к теплоэнергетике и предназначено для автоматического контроля и оперативного управления котлоагрегатом в зависимости от значения заданных параметров тепловой энергии» [11].

«Повышение эффективности сжигания газового и жидкого топлива уменьшения выбросов вредных веществ в уходящих газах является важными вопросами в работе промышленных котлоагрегатов. Автоматизация одно из основных направлений повышения КПД и безаварийности их функционирования. Системы автоматизации котлов должны обеспечить

автоматическое регулирование и контроль основных технологических параметров (разрежение в топке котла, соотношение топливо-воздух уровень воды в барабане котла, давление пара или температура воды на выходе из котла)» [11].

Схема изобретения представлена на рисунке 2.



1 – Котлоагрегат; 2,3,4,5 – Датчик измерения компонентов в уходящем газе; 6,7 – Трубопровод; 8 – Счётчик расхода пара; 9 – Датчик давления пара; 10 – Трубопровод; 11 – Датчик расхода воздуха и топлива; 12 – Трубопровод; 13 – Счётчик; 14 – Датчик давления; 15 – Блок расчёта технико-экономического показателя котлоагрегата; 16 – Программируемый логический контроллер; 17,18 – Исполнительный механизм

Рисунок 2 –Схема изобретения

«В результате длительной эксплуатации оборудования котла, автоматика регулирования фактически работает не по режимной карте. При составлении режимной карты теплотехники часто сознательно увеличивают расход воздуха подаваемого на горелочное устройство для исключения химического недожога, вызванного изменением неполного сгорания топлива, температура воздуха и др. Кроме того оператор котла по своему усмотрению может корректировать процесс горения что не всегда обоснованно. Всё это приводит к перерасходу топлива и повышенному выбросу вредных веществ в атмосферу» [11].

«Эффективность эксплуатации котла во многом зависит от качества наладки системы автоматического регулирования топливо-воздух. Приблизить работу котла к показателям режимной карты, обеспечить максимальную эффективность его эксплуатации, повысить его технико-экономические показатели (ТЭП) можно, имея информацию о работе системы топливо-воздух и составе уходящих газов» [11].

«Система автоматического управления и контроля котлоагрегата, работающего на газообразном топливе позволяет получать непрерывные данные о КПД котла, расхождение технологических параметров от заданных режимной картой и составе уходящих газов» [11].

Здание котельной являетсяотдельностоящим.

Помещения проектируются без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Котельнуювозможно оборудоватьдвумягазозамутными вертикально-водотрубными котлами ДЕ-6,5-14ГМО и блоком управления котлами.

Котлы комплектуются газовыми универсальными горелками итальянской фирмы «Polidoro».

Общий расход газа на ТГУ составляет $Q=45 \text{ м}^3/\text{ч}$, присоединительное давление газа перед горелками котлов не более 20,0 мВар (2,0 кПа).

Отвод продуктов сгорания предусматривается через дымовые трубы диаметром 225 мм (от каждого котла предусмотрена своя дымовая труба).

Схема модернизированной системы водогрейных котлов представлена на рисунке 3.

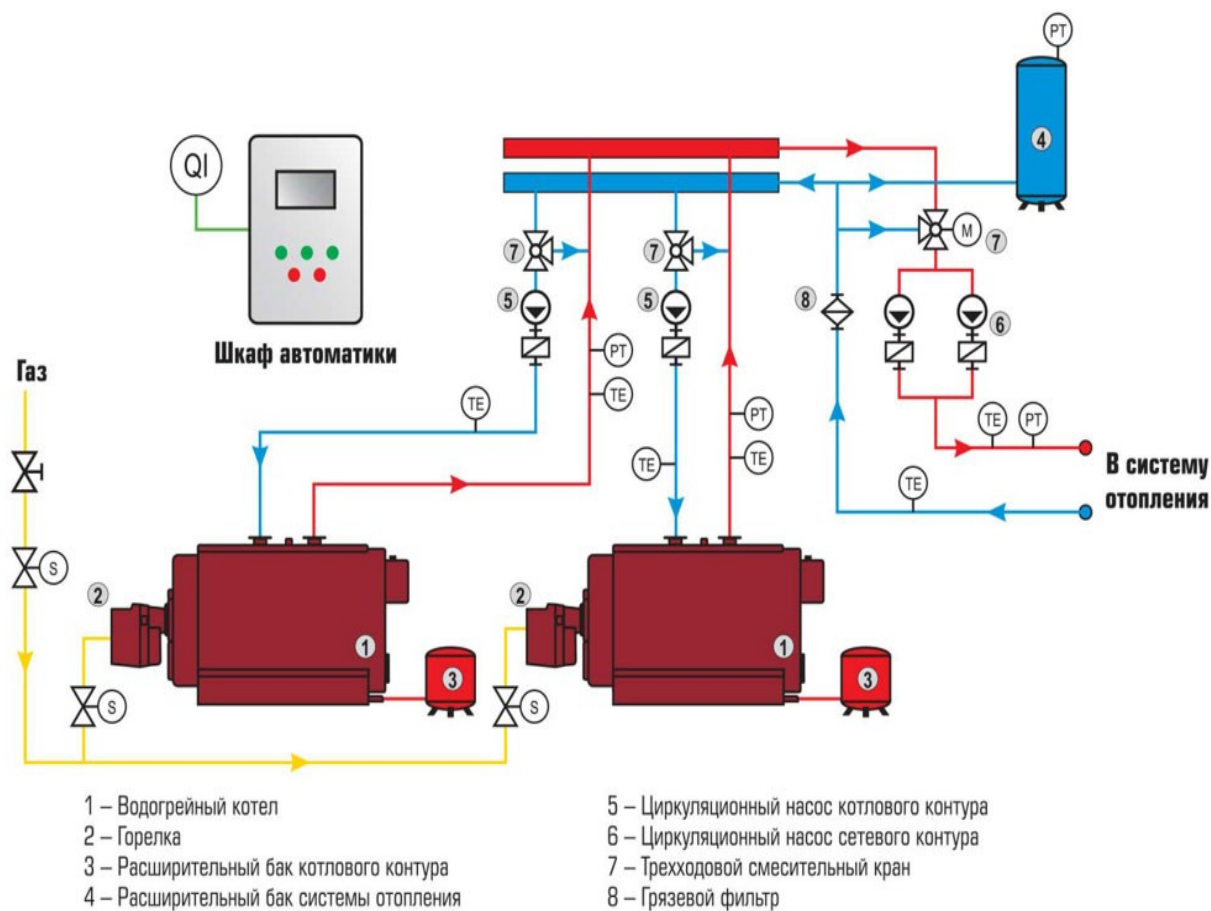


Рисунок 3 – Схема модернизированной системы водогрейных котлов

Котлы поставляются в комплекте с автоматикой, обеспечивающей поддержание заданной температуры воды в теплосеть.

Режим работы котлов – автоматический, без постоянно присутствующего обслуживающего персонала.

Сигнал о неисправностях выводится в помещение с круглосуточным пребыванием дежурного.

Интерфейс программы управления котлами котельной представлен на рисунке 4.

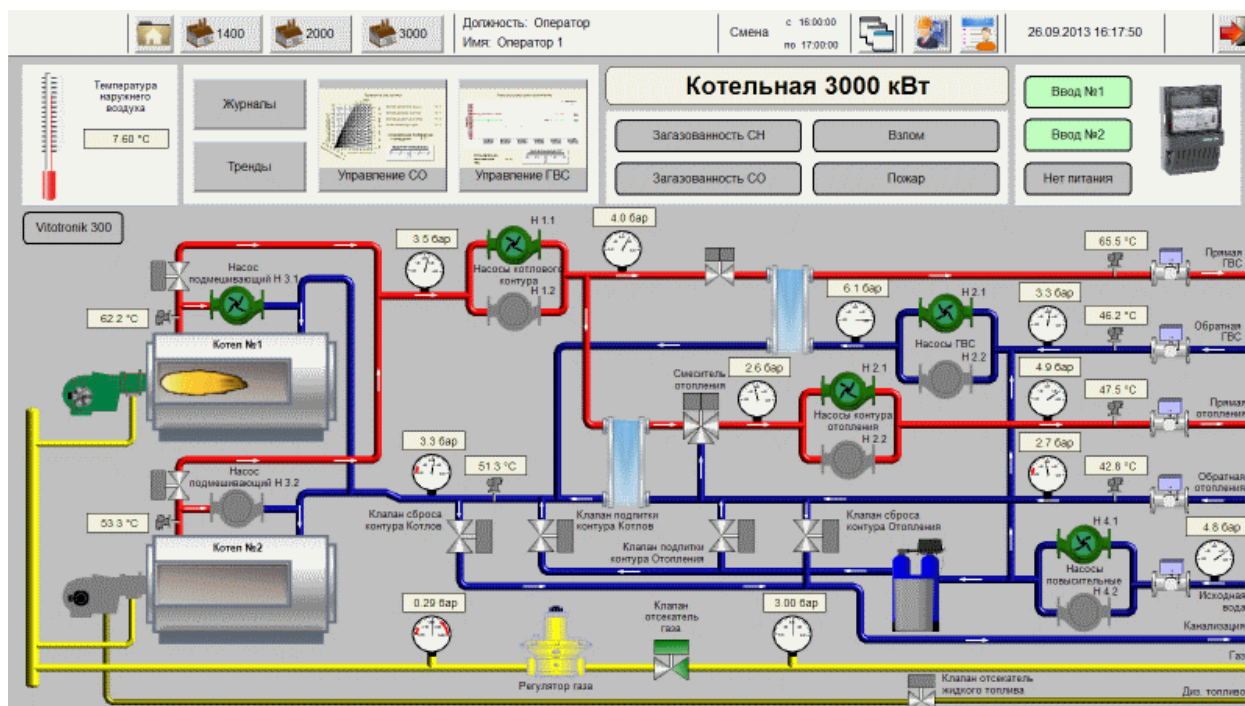


Рисунок 4 – Интерфейс программы управления котлами котельной

Прибор, подключаемый к системе трубопроводов:

- манометр показывающий ДМ-02-100– 0-4 МПа;
- манометр показывающий ДМ-02-100 – 0-1 МПа;
- мановакууметр показывающий ДМ-02-100 – 0,1-0,15 МПа;
- датчик давления Метран-55-ДИ (1 шт) – 0 – МПа.

Вывод по разделу.

Объем автоматизации выполнен в соответствии с требованиями СНиП П-35-76, изм. 1 «Котельные установки», Приказа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 № 536«Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением»», а также в соответствии с требованиями заводов-изготовителей котлов и горелок [3].

5 Разработка регламентированной процедуры по охране труда

Все рабочие должны быть обучены и иметь соответствующие удостоверения. Приказом должно быть назначено лицо, ответственное за безопасность производства работ.

«Эксплуатирующая организация разрабатывает и утверждает инструкции по безопасной эксплуатации оборудования и топливопроводов, по производству ремонтных работ, по взрывопожарной безопасности и промсанитарии» [4].

«Инструкция по охране труда для работника разрабатывается исходя из его должности или профессии, направления трудовой деятельности или вида выполняемой работы» [4].

«Разработка инструкций по охране труда работодателем осуществляется на основе установленных государственных нормативных требований охраны труда и требований, разработанных работодателем правил (при наличии), а также на основе:

- а) анализа трудовой функции работников по профессии, должности, виду и составу выполняемой работы, для которых разрабатывается инструкция по охране труда;
- б) результатов специальной оценки условий труда на конкретных рабочих местах для соответствующей должности, профессии, в том числе определения вредных производственных факторов, характерных для работ, выполняемых работниками соответствующей должности, профессии;
- в) анализа требований соответствующих профессиональных стандартов;
- г) определения профессиональных рисков и опасностей, характерных для работ, выполняемых работниками соответствующей должности, профессии;

- д) анализа результатов расследования несчастных случаев, а также типичных причин несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний для соответствующих должностей, профессий, видов работ;
- е) определения безопасных методов и приемов выполнения трудовых функций и работ» [4].

Регламентированная процедура «Порядок разработки инструкций по охране труда» изображена на рисунке 5.

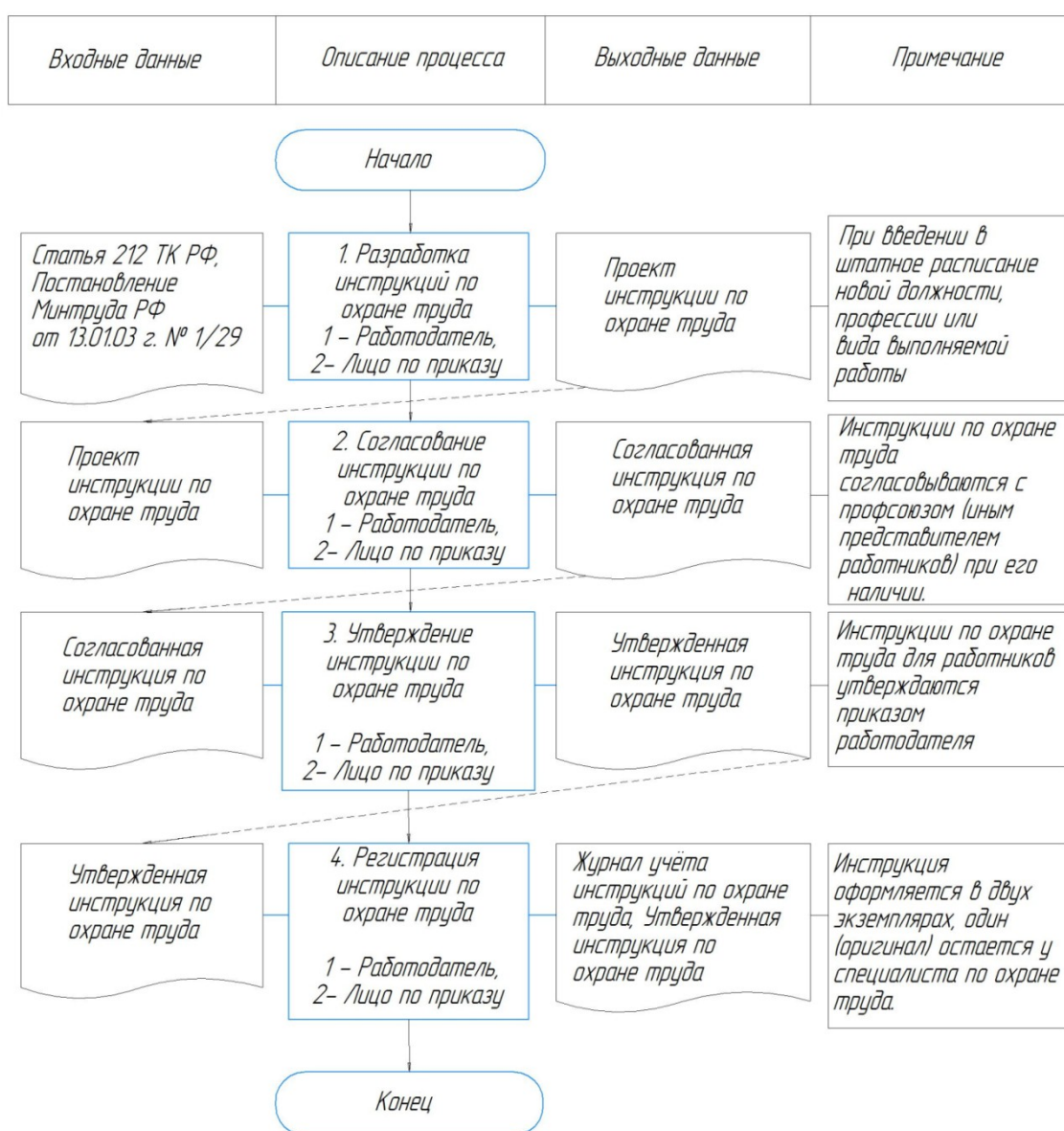


Рисунок 5 – Регламентированная процедура «Порядок разработки инструкций по охране труда»

«Инструкция по охране труда для работника учитывает требования безопасности, изложенные в эксплуатационной и ремонтной документации организаций – изготовителей оборудования, а также в технологической документации организации с учетом конкретных условий производства, применительно к должности, профессии работника или виду выполняемой работы» [4].

Инструкции по охране труда утверждаются работодателем (руководителем организации) или уполномоченным им лицом с учетом мнения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного уполномоченного работниками представительного органа (при наличии) [5].

Вывод по разделу.

К работе необходимо допускать только сотрудников прошедших инструктаж по охране труда и пожарной безопасности с отметкой в специальном журнале. Также необходимо разработать инструкции о мерах пожарной безопасности.

6 Разработка регламентированной процедуры по охране окружающей среды и экологической безопасности

Стирка в здании прачечной ведется стиральным порошком. В атмосферный воздух выделяется пыль синтетического вещества моющего средства «Миф». Выбросы осуществляется через вентиляционную трубу (размер выходного отверстия 30×30 см и высоту 6м), оснащенную вытяжкой. Организованный источник №0001.

В котельной располагаются два котла, работающие на природном газе. Выброс загрязняющих веществ происходит через 2 дымовых трубы, высотой 8 метром и диаметром 220 мм. Организованные источники №№0004 и 0005.

При сжигании газа в атмосферу образуются следующие вещества: азота диоксид, азота оксид, углерода оксид, бенз(а)пирен.

При проведении работ на посту ТО и ТР автотранспорта в атмосферный воздух выделяются следующие вещества: азота диоксид, углерод (сажа), серы диоксид, углерод оксид, углеводороды предельные С1-С5, керосин. Неорганизованный источник №6006.

При работе ДВС автотранспорта в гаражных боксах выделяются следующие вещества: азота диоксид, азота оксид, углерод (сажа), серы диоксид, углерод оксид, бензин, керосин. Неорганизованный источник №6007.

Помещение холодильного отделения оснащено вытяжной вентиляцией (размеры выходного отверстия 30×30 и высотой 6м). Организованный источник № 0008.

В процессе приготовления блюд осуществляется выброс в атмосферу загрязняющих веществ от технологических процессов приготовления пищи: жарение, тушение, запекание и прочее. Загрязняющие вещества – кислота капроновая, пропаналь, этиловый спирт, уксусная кислота, уксусный альдегид, мучная пыль. Источник имеет организованный выброс в

атмосферный воздух через вентиляционную трубу высотой 11 м и диаметром 40×40 см. Организованный источник №0009.

В процессе зарядки аккумуляторов выделяются в атмосферный воздух серная кислота. Источник имеет вентиляционную трубу с диаметром 50 см и высотой 0,7м. Организованный источник № 0010.

Аварийные и залповые выбросы отсутствуют.

В процессе эксплуатации объекта в атмосферу выделяются загрязняющие вещества. Источники загрязнения атмосферы и наименование загрязняющих веществ представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Источники загрязнения атмосферы и наименование загрязняющих веществ

Наименование цеха	Номер источника выделения (ИВ)	Наименование источника выделения (ИВ)	Загрязняющее вещество	
			код	наименование
2	5	6	11	12
Прачечная	000001	Стиральные машины	2881	СМС «Ариель», «Миф-универсал», «Тайд»
Котельная	000001	Котел ДКВР	0301	Азота диоксид
			0304	Азота оксид
			0337	Углерод оксид
			0703	Бенз/а/пирен
	000002	Токарный станок	0123	диЖелезотриоксид (Железа оксид)
	000003	Отрезной станок	0123	диЖелезотриоксид (Железа оксид)
	000004	Заточный станок	0123	диЖелезотриоксид (Железа оксид)
			2930	Пыль абразивная
	000005	Сварка электродная	0123	диЖелезотриоксид (Железа оксид)
			0143	Марганец и его соединения
0342			Водород фторид	
000006	Газовая сварка	0301	Азота диоксид	
Топочная	000001	Котел Beretta	0301	Азота диоксид
			0304	Азота оксид
			0337	Углерод оксид
			0703	Бенз/а/пирен
	000002	Котел Beretta	0301	Азота диоксид
			0304	Азота оксид
			0337	Углерод оксид
			0703	Бенз/а/пирен

Продолжение таблицы 1

Гаражные боксы	000001	Пост ТО и ТР	2704	Бензин
			2732	Керосин
			0301	Азота диоксид
			0304	Азота оксид
			0328	Сажа
			0330	Сера диоксид
			0337	Углерод оксид
	000002	Работа ДВС автомобилей	2704	Бензин
			2732	Керосин
			0301	Азота диоксид
			0304	Азота оксид
			0328	Сажа
			0330	Сера диоксид
000003	Зарядка аккумулятора	0322	Серная кислота	
Холодильное отделение	000001	Холодильная установка	0949	Фреон-13
Пищеблок	000001	Жаровня	1314	Пропаналь
			1531	Гексановая кислота
	000002	Жаровой шкаф	1061	Этанол
			1317	Ацетальдегид
			1555	Этановая кислота
			3721	Пыль мучная

В результате инвентаризации выявлено шесть источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Для всех источников были определены их параметры: высота над уровнем земли (H), диаметр (d), параметры газовой смеси: скорость (v, м/с), объем (V, м³/с), температура (t, °C).

Выделяются основные ситуации, фиксирование которых целесообразно в ходе инвентаризации, например, одновременность работы и загрузки технологического оборудования.

По наихудшему варианту возможна работа всех источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу производственного периода (лето). Результаты анализа нестационарности выбросов во времени представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты анализа нестационарности выбросов во времени на объекте исследования

№ ИЗА	Наименование, марка оборудования	Кол-во	Фонд работы оборудования, час.	
			в сутки	за год
Промплощадка №1. Территория санатория. Адрес: 297408, республика Крым, г. Евпатория, ул. Дувановская 21				
1.02. Котельная				
0002	Котел ДКВР	1	24	8760
0003	Токарный станок	1	6	1500
0003	Отрезной станок	1	6	1500
0003	Заточный станок	1	6	1500
0003	Сварка электродная	1	6	1500
0003	Газовая сварка	1	6	1500
1.01. Прачечная				
0001	Стиральные машины	1	0	3000
1.03. Топочная				
0004	Котел	1	24	8760
0005	Котел	1	24	4680

В отдельные периоды, когда метеорологические условия способствуют накоплению вредных веществ в приземном слое атмосферы, концентрации примесей в воздухе могут резко возрасти. Чтобы в эти периоды не допускать возникновения высокого уровня загрязнения, необходимо кратковременное сокращение выбросов загрязняющих веществ.

Под регулированием выбросов при НМУ понимают кратковременное уменьшение этих выбросов. К НМУ относятся: приподнятая инверсия выше источников, штилевого слоя ниже источников, туманы [7].

Согласно п. 3 ст. 19 ФЗ от 04.05.1999 г. №96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», п. 2.1., при получении прогнозов НМУ необходимо проводить мероприятия по уменьшению выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, согласованные с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации [6].

На рисунке 6 изображена регламентированная процедура «Приостановления действия разрешения на выбросы, разрешения на сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду».

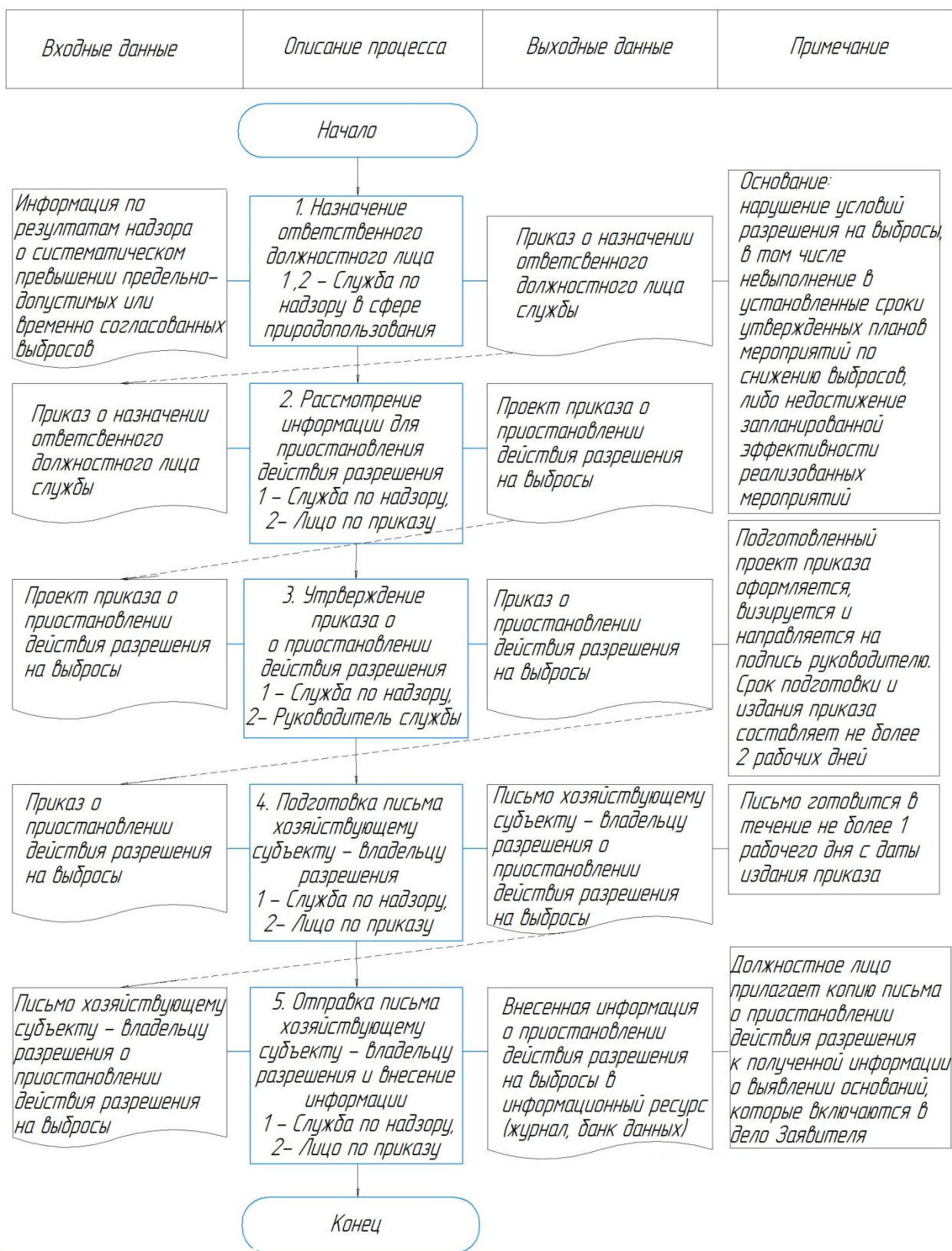


Рисунок 6 – Регламентированная процедура «Приостановления действия разрешения на выбросы, разрешения на сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду»

Перечень мероприятий по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий представлен в таблице 3.

Категория объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду – 3.

Таблица 3 – Перечень мероприятий по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий

Степень опасности НМУ	Структурное подразделение (цех)	Номер источника выбросов	Наименование мероприятия по уменьшению выбросов ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	Достижимый экологический эффект от мероприятия по снижению выбросов, %
1	Котельная	0002	Сокращение подачи газа	Бенз/а/пирен	15
1	Топочная	0004	Сокращение подачи газа	Бенз/а/пирен	15
		0005	Сокращение подачи газа	Бенз/а/пирен	15
1	Всего по объекту			Бенз/а/пирен	15
2	Котельная	0002	Сокращение подачи газа	Бенз/а/пирен	15
2	Топочная	0004	Сокращение подачи газа	Бенз/а/пирен	15
		0005	Сокращение подачи газа	Бенз/а/пирен	15
2	Всего по объекту			Бенз/а/пирен	15
3	Котельная	0002	Сокращение подачи газа	Бенз/а/пирен	15
3	Топочная	0004	Сокращение подачи газа	Бенз/а/пирен	15
		0005	Сокращение подачи газа	Бенз/а/пирен	15
3	Всего по объекту			Бенз/а/пирен	15

При разработке проекта учитывался вклад всех источников предприятия в создание приземных концентраций вредных веществ.

Выводы по разделу.

Результаты санитарно-технического обследования источников выбросов вредных веществ могут быть использованы: для разработки мероприятий по снижению величин выбросов и концентраций в приземном слое, для выполнения работ по установлению ПДВ.

В процессе работы были исследованы, проанализированы количественные и качественные характеристики выбросов вредных веществ от источников объекта [21].

Определены нормативы ПДВ для каждого стационарного и передвижного источника выброса загрязняющих веществ в атмосферу, которые устанавливаются на уровне, при котором выбросы от данного источника и от совокупности источников в атмосферном воздухе населенного пункта не создается концентраций, превышающих предельно-допустимое значение, установленное Министерством здравоохранения РФ.

Суммарная мощность выброса объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду — 0,0001745 г/с; валовый выброс — 0,000781 т/г.

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Аварийные ситуации, которые могут возникнуть на исследуемом объекте, носят локальный характер, и зона их действия ограничивается ограждающими конструкциями здания и территорией котельной.

«Наиболее вероятным источником возникновения аварийных ситуаций техногенного характера, является возникновение пожара на объекте» [18].

«Защита помещений от пожара осуществляется дымовыми и тепловыми пожарными извещателями» [18].

«В помещениях, где установлены дымовые пожарные извещатели не допускается создавать дым и пыль в воздухе, это ухудшает надёжность работы извещателей и может привести к ложным сработкам» [18].

«Сигнал тревоги о пожаре можно подать вручную, открыв крышку и нажав кнопку ручного пожарного извещателя. При пожаре персоналу необходимо действовать согласно внутренних инструкций на случай пожара» [18].

Не допускается выключать на длительное время питание приборов, это может привести к разрядке аккумуляторов в источнике резервного питания и отключению сигнализации. Контролировать питание прибора можно с помощью светодиода «Сеть» на источнике питания.

Снятие и постановка на охрану шлейфов ПС осуществляется при помощи специально запрограммированного электронного ключа.

При неисправностях шлейфов СПС, а так же получения консультации по эксплуатации пожарной сигнализации необходимо обратиться в обслуживающую организацию.

Предварительно составляется договор на техническое обслуживание, ремонт и периодическое техническое освидетельствование исправной и работоспособной системы автоматической пожарной сигнализации и оповещения о пожаре, с целью содержания её в исправном состоянии.

Автоматическая пожарная сигнализация здания выполнена на базе пожарной панели ЕРА-1200 (панель установлена в помещении 105). Периферийные элементы подключаются через локальную систему безопасности, по которой осуществляется питание элементов и передача информации.

На потолке защищаемых помещений и в пространстве за подвесным потолком устанавливаются пожарные извещатели (мультисенсорный извещатель с оптическим и тепловым детектором).

В помещениях, где возможно образование конденсата (тамбуры), извещатели устанавливаются на базы с уплотнением М8Е 400. На путях эвакуации на высоте 1,5м от пола устанавливаются ручные пожарные извещатели.

В соответствии с СП 3.13130.2009 в здании предусматривается система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) 2-го типа. Система звукового оповещения о пожаре выполнена с применением звуковых оповещателей, которые подключаются к локальной системе безопасности.

Оповещатели включаются при получении пожарной панелью «ЕРА-1200» сигнала «Пожар» от пожарных извещателей. Световые указатели «Выход» подключаются к модулю зон устройств оповещения, который обеспечивает контроль питающих линий на обрыв и короткое замыкание.

К системе обеспечения безопасности относятся:

- «применение только сертифицированного оборудования, комплектующих изделий и материалов» [14];
- «прекращение подачи топлива в котельную и к горелке, во всех случаях, предусмотренных нормативными документами» [14];
- «для предотвращения разлива топлива в котельной под горелками проектируется установка одного, индивидуального для каждой горелки, лотка с песком» [14];
- «наличие заземления резервуара и топливопроводов» [14];

- «наличие легкобрасываемых конструкций, обеспечивающих взрывную безопасность» [14];
- «качественное выполнение монтажа оборудования организацией, имеющей соответствующие лицензии» [15];
- «проведение испытаний всех топливопроводов на прочность и герметичность» [15];
- «квалифицированное обслуживание оборудования резервуара, организацией, имеющей необходимые лицензии и обученный персонал» [15];
- профилактические тренировки личного состава при ЧС и пожарах.

Мероприятия по предупреждению ЧС:

- оснащение предприятия средствами пожаротушения согласно нормположенности;
- обучение персонала при объявлении ЧС и пожарах.

Вывод по разделу.

Аварийные ситуации, которые могут возникнуть на проектируемом объекте, носят локальный характер, и зона их действия ограничивается ограждающими конструкциями здания и территорией котельной.

Наиболее вероятным источником возникновения аварийных ситуаций техногенного характера, является возникновение пожара на объекте.

Защита помещений от пожара осуществляется дымовыми и тепловыми пожарными извещателями.

8 Расчёт эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Идентифицированные опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте оператора котельной идентифицированы следующим образом: могут воздействовать на данного работника в основном при нарушении им правил проведения работ по эксплуатации и обслуживании оборудования котельной или при возникновении аварии в помещениях котельной с выходом (выбросом) либо горючего газа, либо теплоносителя.

«Для обеспечения безопасности обслуживания оборудования в котельной предусматриваются следующие мероприятия:

- трубопроводы изолированы;
- трубопроводы маркируются наклейками, обозначающими транспортируемую среду (в соответствии с требованиями Правил и СНиП-ов);
- предупреждающие надписи на ограждении со всех сторон;
- оборудование оснащается необходимыми средствами защиты при отклонениях от рабочих параметров;
- все оборудование имеет ограждение» [14].

Существующая котельная работает с постоянным присутствием обслуживающего персонала. При аварийной ситуации сигнал передается на щит, расположенный в помещении административного здания (здании управления).

Рекомендуемое изменение – так как существующие котлы находятся в эксплуатации уже более 50 лет предлагается выполнить разработку проекта для модернизации существующей котельной с двумя современными котлами, при этом для обеспечения энергонезависимости при аварийном отключении основного вида топлива – природного газа организовать снабжение резервным топливом – дизельное топливо. В качестве мер по защите

работников котельной необходимо обеспечить дистанционный контроль и управление оборудованием, а также КИП разрабатываемой котельной.

По результатам анализа безопасности котельной составлен план мероприятий, который представлен в таблице 4.

Таблица 4 – План мероприятий по обеспечению безопасности котельной

Содержание мероприятия	Срок	Ответственные
Проведение модернизации оборудования котельной	4 квартал 2022 года	Ответственное лицо за безопасность котельной
Реализация системы автоматизации котельной с дистанционным контролем и управлением	4 квартал 2022 года	Ответственное лицо за безопасность котельной
Изоляция трубопроводов с высокой температурой теплоносителя	4 квартал 2022 года	Ответственное лицо за безопасность котельной
Контролировать и своевременно обновлять обозначения транспортируемой среды на трубопроводах	1 раз в квартал	Ответственное лицо за безопасность котельной
Контролировать состояние предупреждающих надписей на защитных ограждениях	1 раз в квартал	Ответственное лицо за безопасность котельной
Контролировать состояние защитных ограждений оборудования от воздействия ОВПФ на работников	1 раз в квартал	Ответственное лицо за безопасность котельной
Проведение инструктажей по охране труда с работниками котельной	Постоянно	Ответственное лицо по ОТ
Контролировать проведение газоопасных работ	Постоянно	Ответственное лицо по пожарной безопасности
Проведение проверок средств пожаротушения	1 раз в год, а также при проведении газоопасных и пожароопасных работ	Ответственное лицо по пожарной безопасности

Предложенные мероприятия позволят снизить величину страховых взносов исследуемого предприятия по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве [22].

Рассчитаем величину скидки к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию ФГБУ «Евпаторийский военный детский клинический санаторий им. Е.П.Глинки» на 2022г.

Предполагается, что при реализации предложенного плана мероприятий уровень травматизма в ФГБУ «Евпаторийский военный детский клинический санаторий им. Е.П.Глинки» снизится до 0 случаев в год.

«Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве» [8].

«Данные для расчетов скидок и надбавок представлены в таблице 5» [8].

Таблица 5 – Данные для расчетов скидок и надбавок

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	2019	2020	2021
1	2	3	4	5	6
«Среднесписочная численность работающих» [8]	N	чел	834	834	834
«Количество страховых случаев за год» [8]	K	шт.	1	0	0
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [8]	S	шт.	1	0	0
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [8]	T	дн	29	0	0
«Сумма обеспечения по страхованию» [8]	O	руб	100000	0	0
«Фонд заработной платы за год» [8]	ФЗП	руб	460000000	460000000	460000000
«Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда» [8]	q11	шт	-	-	834
«Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда» [8]	q12	шт.	-	-	834

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации» [8]	q13	шт.	-	-	36
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [8]	q21	чел	-	-	834
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [8]	q22	чел	-	-	834

«Показатель $a_{стр}$ – отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов» [8].

«Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле» [8]:

$$a_{cmp} = \frac{O}{V}, \quad (1)$$

где « O – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, (руб.)» [8];

« V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [8]:

$$V = \sum \PhiЗП \times t_{cmp}, \quad (2)$$

«где $t_{стр}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [8].

$$V = \sum 1380000000 \times 0,009 = 12420000 \text{ руб}$$

$$a_{cmp} = \frac{100000}{12420000} = 0,008$$

«Показатель $b_{стр}$ – количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих» [8].

«Показатель $b_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле» [8]:

$$b_{стр} = \frac{K \times 1000}{N}, \quad (3)$$

«где K – количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему» [8];

« N – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [8];

$$b_{стр} = \frac{1 \times 1000}{834} = 1,19$$

«Показатель $c_{стр}$ – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом» [8].

«Показатель $c_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле» [8]:

$$c_{стр} = \frac{T}{S}, \quad (4)$$

где « T – число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему» [8];

« S – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [8].

$$c_{стр} = \frac{29}{1} = 29$$

«Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя $q1$ » [8].

«Коэффициент $q1$ рассчитывается по следующей формуле» [8]:

$$q1 = (q11 - q13) / q12, \quad (5)$$

где «q11 – количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке» [8];

«q12 – общее количество рабочих мест» [8];

«q13 – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [8];

$$q1 = \frac{834 - 36}{834} = 0,95$$

«Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя q2» [8].

«Коэффициент q2 рассчитывается по следующей формуле» [8]:

$$q2 = q21 / q22, \quad (6)$$

«где q21 – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года» [8];

«q22 – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [8].

$$q2 = \frac{834}{834} = 1$$

Рассчитаем скидку на страхование работников:

$$C(\%) = \left[1 - \frac{\left(\frac{a_{смп}}{a_{езд}} + \frac{b_{смп}}{b_{езд}} + \frac{c_{смп}}{c_{езд}} \right)}{3} \right] \times q1 \times q2 \times 100', \quad (7)$$

$$C(\%) = \left[1 - (0,008/0,16 + 1,19/1,59 + 29/77,35)/3 \right] \times 0,95 \times 1 \times 100 = 58,11$$

Так как скидка не может быть более 40%, то принимаем скидку на страхование работников ФГБУ «Евпаторийский военный детский клинический санаторий им. Е.П.Глинки» – 40%.

«Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки или надбавки» [8]:

$$t_{cmp}^{2022} = t^{2021} - t^{2021} \times C \quad (8)$$

$$t_{cmp}^{2022} = 0,9 - 0,9 \times 0,4 = 0,54$$

«Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году» [8]:

$$V^{2022} = \Phi З П^{2022} \times t_{cmp}^{2022} \quad (9)$$

$$V^{2021} = 460000000 \times 0,009 = 4140000 \text{ руб.},$$

$$V^{2022} = 460000000 \times 0,0054 = 2484000 \text{ руб.},$$

«Определяем размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году» [8]:

$$\mathcal{E} = V^{2022} - V^{2021} \quad (10)$$

$$\mathcal{E} = 4140000 - 2484000 = 1656000 \text{ руб.},$$

«Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности» [8].

Таким образом, за счет реализации предложенного плана мероприятий ФГБУ «Евпаторийский военный детский клинический санаторий им. Е.П.Глинки» сможет сэкономить на уплате страховых взносов 1656000 руб.

Рассчитаем социально-экономическую эффективность от снижения шума на исследуемом предприятии.

«Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности» [8].

«Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда представлены в таблице 6» [8].

Таблица 6 – Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда

Наименование показателя	усл.обоз н.	ед. измер.	Данные	
			1	2
1	2	3	4	5
«численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [8]	Ч _і	чел.	2	0
«годовая среднесписочная численность работников» [8]	ССЧ	чел.	834	834
«число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности» [8]	М	шт.	3	0
«количество производственных помещений, которые не отвечающих требованиям безопасной их эксплуатации до и после внедрения мероприятий» [8]	К	шт.	3	0
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [8]	Ф _{план}	дни	248	248
«Ставка рабочего» [8]	Т _{чс}	руб/час	200	200
«Коэффициент доплат » [8]	К _{допл.}	%	10	4
«Продолжительность рабочей смены» [8]	Т	час	8	8
«Количество рабочих смен» [8]	S	шт	1	1

«Рассчитаем показатели санитарно-гигиенической эффективности мероприятий по охране труда по формулам, представленным ниже» [8].

«Увеличение количества производственного оборудования (ΔМ), соответствующего требованиям безопасности» [8]:

$$\Delta M = \frac{M_1 - M_2}{M} \cdot 100\% \quad (11)$$

где « M_1 , M_2 – число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности до и после внедрения мероприятий, шт.» [8];

M – «общее количество единиц производственного оборудования, шт.» [8];

$$\Delta M = \frac{2-0}{2} \cdot 100\% = 100\%$$

«Увеличение числа производственных помещений (ΔB), отвечающих требованиям безопасной их эксплуатации» [8]:

$$\Delta B = \frac{B_1 - B_2}{B} \cdot 100\%, \quad (12)$$

«где B_1 , B_2 – количество производственных помещений, которые не отвечающих требованиям безопасной их эксплуатации до и после внедрения мероприятий, шт.» [8];

« B – общее число производственных помещений, шт.» [8].

$$\Delta B = \frac{1-0}{1} \cdot 100\% = 100\%$$

«Сокращение количества рабочих мест (ΔK), условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [8]:

$$\Delta K = \frac{K_1 - K_2}{K_3} \cdot 100\% \quad (13)$$

«где K_1 , K_2 – количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, шт.» [8];

« K_3 – общее количество рабочих мест, шт.» [8].

$$\Delta K = \frac{2-0}{834} \cdot 100\% = 0,24\%$$

«Уменьшение численности занятых ($\Delta Ч$), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [14]:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \cdot 100\%, \quad (14)$$

«где $Ч_1, Ч_2$ – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после внедрения мероприятий, чел.» [14];

«ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел.» [14].

$$\Delta Ч = \frac{2-0}{834} \cdot 100\% = 0,24\%$$

«Среднедневная заработная плата» [14]:

$$ЗПЛ_{днб} = \frac{T_{чсб} \times T \times S \times (100 + k_{доп})}{100} \quad (15)$$

где « $T_{чс.}$ – часовая тарифная ставка, (руб/час)» [14];

« $k_{доп.}$ – коэффициент доплат за условия труда, (%)» [14].

« T – продолжительность рабочей смены, (час)» [14].

« S – количество рабочих смен» [14].

$$ЗПЛ_{днб} = \frac{200 \times 8 \times 1 \times (100 + 10)}{100} = 1760 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{днп} = \frac{200 \times 8 \times 1 \times (100 + 4)}{100} = 1664 \text{ руб.}$$

«Среднегодовая заработная плата» [14]:

$$ЗПЛ_{год}^{осн} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{пл} , \quad (16)$$

«где $ЗПЛ_{дн}$ – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), (руб)» [14].

« $\Phi_{план}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, (дн.)» [14].

$$ЗПЛ_{годб}^{осн} = 1760 \times 248 = 436480 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{годп}^{осн} = 1664 \times 248 = 412672 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда» [14]:

$$\mathcal{E}_3 = \Delta Ч_i \times ЗПЛ_{годб}^б - Ч_i^n \times ЗПЛ_{годп}^п, \quad (17)$$

«где $ЗПЛ_{дн}$ – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), (руб.)» [14].

« $\Phi_{план}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, (дн.)» [14].

« $ЗПЛ_{годб}$ – среднегодовая заработная плата работника, (руб.)» [14].

« $Ч_1, Ч_2$ – численность работников, (чел.)» [14].

Так как годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда будет исходить только от разности доплат а работу в неблагоприятных условиях труда принимаем, количество работников одинаковым.

$$\mathcal{E}_3 = 2 \times 436480 - 2 \times 412672 = 47616 \text{ руб.}$$

«Общий годовой экономический эффект (\mathcal{E}_r) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий» [10]:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_{\text{стр}} + \mathcal{E}_z \quad (18)$$

$$\mathcal{E}_r = 1656000 + 47616 = 1703616 \text{ руб.}$$

Далее выполним расчет экономического эффекта от реализации предложенного плана мероприятий в котельной ФГБУ «Евпаторийский военный детский клинический санаторий им. Е.П.Глинки».

Стоимость затрат на реализацию мероприятия приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Стоимость затрат на реализацию мероприятия

Виды работ	Стоимость, руб.
Проведение модернизации оборудования котельной	1000000
Реализация системы автоматизации котельной с дистанционным контролем и управлением	200000
Изоляция трубопроводов с высокой температурой теплоносителя	50000
Поддержание состояния защитных ограждений оборудования	10000
Итого:	1260000

Оценка экономического эффекта определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E} - Z_{\text{ед}}$$

«где $Z_{\text{ед}}$ – единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб» [8].

$$\mathcal{E}_r = 1703616 - 1260000 = 443616 \text{ руб.}$$

«Срок окупаемости затрат на проводимые мероприятия определяется соотношением суммы произведенных затрат к общему годовому экономическому эффекту» [8].

«Коэффициент экономической эффективности – это величина, обратная сроку окупаемости» [8].

$$T_{\text{ед}} = 3_{\text{ед}} / \Delta_{\text{г}} \quad (19)$$

$$T_{\text{ед}} = 1260000 / 1703616 = 0,74 \text{ года}$$

«Коэффициент экономической эффективности затрат» [8]:

$$E = 1 / T_{\text{ед}}, \text{ год}^{-1} \quad (20)$$

«где $T_{\text{ед}}$ – срок окупаемости единовременных затрат, год» [8].

$$E = 1 / 0,74 = 1,35 \text{ год}^{-1}$$

«Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности» [8].

«Данные для расчета социальной эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда представлены в таблице 8» [8].

Таблица 8 – Данные для расчета социальной эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда

Наименование показателя	усл. обо зн.	ед. измер	Данные	
			1	2
«годовая среднесписочная численность работников» [8]	ССЧ	чел.	834	834
«Число пострадавших от несчастных случаев на производстве» [8]	Чнс	чел.	1	0
«Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [8]	Днс	дн	29	0
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [8]	Фплан	дни	248	248

«Коэффициент частоты травматизма» [8]:

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^n}{K_m^6} \times 100, \quad (21)$$

где K_m^6 , K_m^n – «коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий» [8];

«ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел» [8].

$$\Delta K_m = 100 - \frac{0}{29} \times 100 = 0$$

«Коэффициент тяжести травматизма» [8]:

$$K_m = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}}, \quad (22)$$

«где $Ч_{нс}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [8].

« $D_{нс}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем, дн» [8].

$$K_m^6 = \frac{29}{1} = 29 \text{ чел.},$$

$$K_m^6 = \frac{0}{0} = 0 \text{ чел.}$$

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год» [8]:

$$ВУТ = \frac{100 \cdot D_{нс}}{ССЧ} \quad (23)$$

«где $Ч_{нс}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [8].

«ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел» [8].

$$ВУТ^6 = \frac{100 \cdot 1}{834} = 0,12 \text{ дней}$$

$$ВУТ^n = \frac{100 \cdot 0}{834} = 0 \text{ дней}$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего» [8]:

$$\Phi_{факт} = \Phi_{план} - ВУТ \quad (24)$$

«где $\Phi_{\text{план}}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн» [8].

$$\Phi_{\text{факт.б.}} = 248 - 0,12 = 247,88 \text{ дней}$$

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда» [8]:

$$\Delta \Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт.п}} - \Phi_{\text{факт.б}} \quad (25)$$

$$\Delta \Phi_{\text{факт}} = 247,88 - 0 = 247,88 \text{ дней}$$

«Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу» [8]:

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ_1 - ВУТ_2}{\Phi_{\text{факт1}}} \cdot Ч_1 \quad (26)$$

«где $ВУТ_1$, $ВУТ_2$ – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год, дни;

$\Phi_{\text{факт1}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни;

$Ч_1$, – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям, чел» [8].

$$\mathcal{E}_ч = \frac{0,12 - 0}{248} \cdot 4 = 0,0019$$

Вывод: реализации предложенного плана мероприятий экономически выгодно для ФГБУ «Евпаторийский военный детский клинический санаторий им. Е.П.Глинки». За счет реализации предложенного плана мероприятий ФГБУ «Евпаторийский военный детский клинический санаторий им. Е.П.Глинки» сможет сэкономить на уплате страховых взносов 1656000 рублей ежегодно, а с учётом затрат эффективность мероприятий составит в первый год 443616 рублей.

Заключение

Котел №1 и № 2 (ДКВР-6,5/13) введены в эксплуатацию сентябрь 1970 года, в ноябре 2004 года был произведен капитальный ремонт котлов с 100% заменой экранных труб. По результатам экспертизы в июле 2017 года давление котла уменьшили с 1,3 МПа (номинальное рабочее давление), до 1,0 МПа.

Ремонтные работы на объекте производятся на основании проектной документации, норм, правил и требований заводов изготовителей оборудования и материалов.

Ответственность за осуществление технического надзора в рамках системы производственного контроля за безопасной эксплуатацией, своевременным обследованием (диагностированием) и ремонтом дымовых промышленных труб предприятия, стоящих на собственном фундаменте, возложена на инженера по эксплуатации и ремонта зданий и сооружений.

Идентифицированные опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте оператора котельной идентифицированы следующие могут воздействовать на данного работника в основном при нарушении им правил проведения работ по эксплуатации и обслуживании оборудования котельной или при возникновении аварии в помещениях котельной с выходом (выбросом) либо горючего газа, либо теплоносителя.

Помещения котельной оснащены газоанализаторами взрывоопасных концентраций природного газа [23].

Рекомендуемое изменение – так как существующие котлы находятся в эксплуатации уже более 50 лет, предлагается выполнить разработку проекта для модернизации существующей котельной с двумя современными котлами, при этом для обеспечения энергонезависимости при аварийном отключении основного вида топлива – природного газа организовать снабжение резервным топливом – дизельное топливо. В качестве мер по защите

работников котельной необходимо обеспечить дистанционный контроль и управление оборудованием, а также КИП разрабатываемой котельной.

Здание котельной является отдельностоящим. Помещения проектируются без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Котельную возможно оборудовать двумя газомазутными вертикально-водотрубными котлами ДЕ-6,5-14ГМО и блоком управления котлами.

Необходимо обеспечить защиту котла при отклонении следующих параметров от нормы:

- отклонение давления топлива перед горелкой;
- погасание пламени топлива в топке котла;
- повышение температуры воды на выходе из котла.

Объем автоматизации выполнен в соответствии с требованиями СНиП II-35-76, изм. 1 «Котельные установки», РД 12-341-00 «Инструкция по контролю за содержанием окиси углерода в помещениях котельных», ПБ 10-574-03 «Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов», а также в соответствии с требованиями заводов-изготовителей котлов и горелок.

К работе необходимо допускать только сотрудников прошедших инструктаж по охране труда и пожарной безопасности с отметкой в специальном журнале. Также необходимо разработать инструкции о мерах пожарной безопасности [24].

В процессе работы были исследованы, проанализированы количественные и качественные характеристики выбросов вредных веществ от источников объекта.

Определены нормативы ПДВ для каждого стационарного и передвижного источника выброса загрязняющих веществ в атмосферу, которые устанавливаются на уровне, при котором выбросы от данного источника и от совокупности источников в атмосферном воздухе населенного пункта не создается концентраций, превышающих предельно-допустимое значение, установленное Министерством здравоохранения РФ.

Суммарная мощность выброса объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду – 0,0001745 г/с; валовый выброс – 0,000781 т/г.

Предложенные мероприятия позволят снизить величину страховых взносов исследуемого предприятия по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве.

Предполагается, что при реализации предложенного плана мероприятий уровень травматизма в ФГБУ «Евпаторийский военный детский клинический санаторий им. Е.П.Глинки» снизится до 0 случаев в год [25].

Реализации предложенного плана мероприятий экономически выгодно для ФГБУ «Евпаторийский военный детский клинический санаторий им. Е.П.Глинки». За счет реализации предложенного плана мероприятий ФГБУ «Евпаторийский военный детский клинический санаторий им. Е.П.Глинки» сможет сэкономить на уплате страховых взносов 1656000 рублей ежегодно, а с учётом затрат эффективность мероприятий составит в первый год 443616 рублей.

Список используемых источников

1. Водогрейные котельные установки. Организация эксплуатации и технического обслуживания [Электронный ресурс] : СТО 70238424.27.060.30.002-2009.URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200093669> (дата обращения: 04.01.2022).

2. Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов для объектов использования атомной энергии [Электронный ресурс] :Приказ Ростехнадзора» от 19.03.2018 № 113. URL: <https://docs.cntd.ru/document/542621074> (дата обращения: 04.01.2022).

3. Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением» [Электронный ресурс] :Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 № 536. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573275722> (дата обращения: 04.01.2022).

4. Об утверждении основных требований к порядку разработки и содержанию правил и инструкций по охране труда, разрабатываемых работодателем [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 772н. URL: <https://docs.cntd.ru/document/727092794> (дата обращения: 23.01.2022).

5. Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций (с изменениями на 30 ноября 2016 года) [Электронный ресурс]: Постановление Министерства труда и социального развития РФ и Минобразования России от 13.01.2003 № 1/29. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40987 (дата обращения: 23.01.2022).

6. Об охране атмосферного воздуха [Электронный ресурс] :Федеральный закон от 04.05.1999 г. № 96-ФЗ. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/13789>(дата обращения: 18.01.2022).

7. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] :Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297>(дата обращения: 18.01.2022).

8.Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 01.08.2012 № 39н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902363899> (дата обращения: 05.01.2022).

9.Об утверждении Правил по охране труда при хранении, транспортировании и реализации нефтепродуктов [Электронный ресурс] :Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16.12.2020 № 915н. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012310011> (дата обращения: 30.01.2022).

10.Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] :ГОСТ 12.0.003-2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 04.01.2022).

11.Патент на изобретение № RU2745181C1 «Система автоматического управления и контроля котлоагрегата, работающего на газообразном топливе», автор – Дунышин Павел Дмитриевич (RU), патентообладатель – Дунышин Павел Дмитриевич (RU), подача заявки 28.07.2020 [Электронный ресурс]. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2745181C1_20210322(дата обращения: 18.01.2022).

12.Принципиальная схема котельной и отдельных элементов [Электронный ресурс]. URL: <https://leaba.ru/communications/shemy-kotelnoj-castnogo-doma-principialnaa-funkcionalnaa-tehnologiceskaa.html>(дата обращения: 18.01.2022).

13. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 3.13130.2009. URL: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/svody-pravil/675> (дата обращения: 10.01.2022).

14. СНиП II-35-76 Котельные установки [Электронный ресурс] : СП 89.13330.2011. URL: <https://docs.cntd.ru/document/871001218> (дата обращения: 04.01.2022).

15. СНиП 42-01-2002 Газораспределительные системы [Электронный ресурс] : СП 62.13330.2010. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200030906> (дата обращения: 04.01.2022).

16. СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий [Электронный ресурс]: СП 50.13330.2010. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200035109> (дата обращения: 23.12.2022).

17. СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов [Электронный ресурс]: СП 61.13330.2012. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200091050> (дата обращения: 23.12.2022).

18. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 19.01.2022).

19. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_95720 (дата обращения: 18.02.2022).

20. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 21.12.2021).

21. Fire safety in warehouses [Электронный ресурс]. URL: <https://www.apsei.org.pt/media/recursos/documentos-de-outras-entidades/CFPA->

guidelines-incendio/CFPA_E_Guideline_No_35_2017_F.pdf (дата обращения: 19.05.2022).

22. The most common causes of warehouse fires [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ifsecglobal.com/fire-news/the-most-common-causes-of-warehouse-fires/> (date of application: 01.05.2022).

23. Warehouse Fire Safety [Электронный ресурс]. URL: <https://www.inventoryops.com/articles/warehouse-fire-safety.html> (дата обращения: 19.05.2022).

24. Warehouse Fire Safety Guide [Электронный ресурс]. URL: <https://www.statesystemsinc.com/blog/warehouse-fire-safety-guide/> (дата обращения: 19.05.2022).

25. Warehouse Fire Safety Tips [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kauffmanco.net/blog/warehouse-fire-safety-tips/> (дата обращения: 19.05.2022).