

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 Повышение надежности и эффективности систем обеспечения промышленной безопасности на объектах с использованием оборудования под высоким давлением.

Обучающийся

Голенков С.В.

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.х.н., доцент Сумарченкова И.А.,

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Аннотация

Данная выпускная квалификационная работа разработана по теме «Повышение надежности и эффективности систем обеспечения промышленной безопасности на объектах с использованием оборудования под высоким давлением.

В разделе «Характеристика опасного производственного объекта» указан адрес местонахождения организации, эксплуатирующей опасный производственный объект, основные виды деятельности, описана структура управления организацией. Проведена характеристика оборудования, эксплуатируемого на опасном производственном объекте, описана действующая система промышленной безопасности.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» произведен расчет эффективности предложенного мероприятия.

Работа состоит из 7 разделов на 44 страницах и содержит 8 таблиц и 5 рисунков.

Содержание

Введение	5
1 Характеристика опасного производственного объекта	6
2 Анализ безопасности опасного производственного объекта	9
2.1 Анализ безопасности технических устройств, применяемые на опасном производственном объекте	9
2.2 Анализ взрывной и пожарной безопасности реализуемого технологического процесса.....	10
2.3 Идентификация, анализ и прогнозирование риска аварий на опасном производственном объекте и связанных с такими авариями угроз	11
2.4 Анализ организации и осуществлению производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности.....	13
3 Разработка мероприятий по повышению надежности и эффективности систем обеспечения промышленной безопасности на опасном производственном объекте с использованием оборудования, работающего под высоким давлением.....	17
4 Охрана труда.....	20
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	23
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях. Анализ возможных техногенных аварий. Обеспечение устойчивости функционирования объекта в чрезвычайных ситуациях.....	26
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	31
7.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	31

7.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	31
7.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий.....	34
7.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда	36
7.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации	39
Заключение	40
Список используемой литературы	42

Введение

В разделе «Анализ безопасности опасного производственного объекта» проведён анализ безопасности технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, анализ взрывной и пожарной безопасности реализуемого технологического процесса, анализ и прогнозирование риска аварий на опасном производственном объекте, а также анализ угроз, которые могут возникнуть в результате аварии, проведен анализ деятельности организации и процесс осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности.

В разделе «Разработка мероприятий по повышению надежности и эффективности систем обеспечения промышленной безопасности на опасном производственном объекте с использованием оборудования, работающего под высоким давлением» выявлены проблемы по безопасности, которые возникают при эксплуатации оборудования под высоким давлением, предложены решение проблем.

В разделе «Охрана труда» рассмотрена действующая системы охраны труда в ООО «Траст – Плюс» и проанализирован процесс проведения вводного инструктажа по охране труда.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» рассмотрены экологические аспекты деятельности предприятия. Определено антропогенное воздействие на окружающую среду. Проанализирован процесс постановки производственных объектов эксплуатируемых в организации, оказывающий негативное воздействие, на государственный учет.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» проанализированы техногенных аварий, которые могут возникнуть в результате деятельности предприятия. Разработана процедура создания и поддержания готовности системы оповещения о ЧС.

1 Характеристика опасного производственного объекта

ООО «Транст – Плюс» находится по адресу: 446379, Самарская Область, район Красноярский, поселок городского типа Новосемейкино, улица Промышленное Шоссе, 13.

ИНН/КПП: 6376023842/ 637601001

ОГРН: 1136376000947 от 21 августа 2013 г

Руководитель: Волгина Мария Николаевна

Тел./email: +7 (937) 645-14-70/ master-umelec.ru

Расположение ООО «Транст – Плюс» изображено на рисунке 1

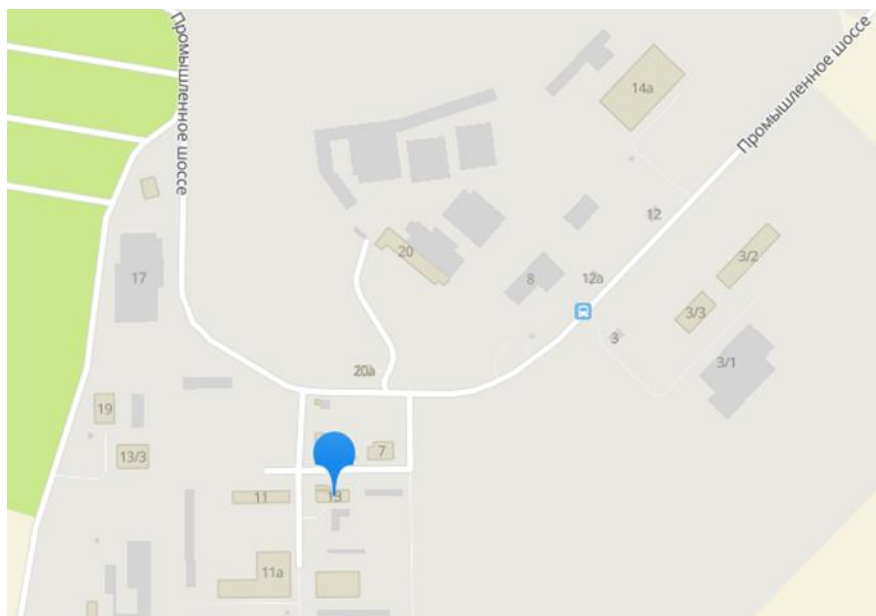


Рисунок 1 – Расположение ООО «Транст – Плюс»

Организация создана с целью производства пищевых продуктов и блюд для дальнейшей оптовой и розничной торговли. ООО «Транст – Плюс» реализует оптовую продажу мясом и мясными продуктами, рыбой, мясными консервами, замороженными продуктами, реализует деятельность в сфере ресторанов быстрого обслуживания, кафетерий, ресторанов и кафе с полным ресторанным обслуживанием [19].

ООО «Траст-Плюс» выполняет такие виды работ как:

- подготовка продуктов для приготовления блюд;
- непосредственное приготовление блюд;
- соблюдение ротации продуктов;
- хранение и переработка продуктов;
- реализация готовой продукции.

Организация располагает в двух этажном кирпичном корпусе. На 1 этаже находится кафетерий на 20 посадочных мест, гардеробная, пищевой блок, склад. На втором этаже здания располагаются кабинеты отделов администрации ООО «Траст – Плюс».

Структура предприятия представлена в линейном виде, где каждый руководитель уровня осуществляет самостоятельное управление нижестоящими сотрудниками. Структура предприятия представлена на рисунке 2.



Рисунок.2 - Структура предприятия

В организации эксплуатируются паровые котлы в качестве промышленного оборудования, работающего под высоким давлением [14].

В ООО «Траст – Плюс» эксплуатируется газовый парогенератор «Орлик» 0,3- 0,07. Технические характеристики газового парогенератора:

- рабочее избыточное давление – 0,07 Мпа;
- максимальная производительность – 300 кг/час;
- тепловая мощность горелки – 300 кВт;
- максимальный расход природного газа - 32м³/час;
- тип топки - жаротрубная, с реверсивным развитием пламени;
- электрическая мощность – 1,6 кВт;
- объем бака – 460 л;
- габаритные размеры - 2420 × 1290 × 1750 мм;
- масса – 1350 кг.

Данному производственному объекту устанавливается 3 класс опасности [13].

Вывод: на предприятии ООО «Траст – Плюс» работает инженер по промышленной безопасности, который отвечает за соблюдение правил промышленной безопасности и правил техники безопасности.

2 Анализ безопасности опасного производственного объекта

2.1 Анализ безопасности технических устройств, применяемые на опасном производственном объекте

Помещение, оборудованное паровыми котлами необходимо оборудовать расписанием часов и способами потребителей связи и потребителями пара горячей воды с техническими службами и руководством эксплуатирующей организации.

Организация должна разработать инструкцию по режиму работы правовых котлов и их безопасному обслуживанию [12].

Сотрудники, работающие с паровыми котлами должны проходить аттестацию знаний по безопасности на рабочем месте согласно устанавливаемому графику, но не реже одного раза в год [12].

Не допускается нахождение посторонних лиц в помещении, в котором эксплуатируются котлы, которые не имеют отношение к данному оборудованию и технически не связанном с ним и другим оборудованием, связанным с ним. В случае возникновения необходимости возможен допуск посторонних лиц только с разрешения организации, отвечающей за эксплуатацию и с сопровождением представителей данной организации.

Не допускается выполнение работниками отвечающих за эксплуатацию котлов других обязанностей в рабочее время, которые не входят в должностную инструкцию данной должности [16].

Не допускается оставлять котел без наблюдения работника, поскольку во время работы оборудования может произойти снижение давления до критического значения, может вызвать повреждение котла, кроме случаев, если котел оснащен системой сигнализации и защиты.

Элементы котлов должны быть оборудованы тепловой изоляцией, в случае если обслуживающий персонал может соприкасаться с оборудованием парового котла.

К обслуживанию и эксплуатации парогенератора допускаются лица, не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, обученные по соответствующей программе, имеющие удостоверение квалификационной комиссии на право обслуживания парогенератора и изучившие «Руководство по эксплуатации» [14].

Не допускается работа парового котла в неисправном состоянии или в случае неисправности деталей оборудования [16].

Сотрудники, работающие с паровыми котлами должны проходить аттестацию знаний по безопасности на рабочем месте согласно устанавливаемому графику, но не реже одного раза в год.

Помещение в котором находится паровой котел должно быть чистым, запрещается наличие мусора и посторонних предметов, не используемых для эксплуатации оборудования [16].

Не допускается наличие взрывопожароопасных предметов и веществ [16].

Работник, отвечающий за эксплуатацию парового котла обязан, следить за уровнем воды в техническом оборудовании, во избежание нагревания стенок котла [16].

Паровые котлы должны быть оборудованы предохранительными клапанами, манометрами, приборами, указывающие уровень воды, термометрами, запорными вентилями, обратным и спускным клапаном.

2.2 Анализ взрывной и пожарной безопасности реализуемого технологического процесса

В целях обеспечения безопасности сотрудников предприятия котельная должна быть оборудована такими устройствами безопасности, как: манометры, устройства, предохраняющие от повышения давления, указатели уровня воды, приборы для измерения температуры среды, запорная и регулирующая арматурой, приборы безопасности, питательные устройства.

Для обеспечения безопасности от угрозы взрыва температура продуктов сгорания, пара и воды имеет установленный автоматический контроль. Данная система контроля оснащена системой блокировки, которая при повышении температуры отключает паровой генератор от системы питания [1].

Процесс розжига, так же оснащены системой контроля, которая регулирует процесс подачи топлива на запальник и топку.

В случае, если в паровом генераторе будет отключен вентилятор или дымосос, либо погаснут все горелки, либо показатель давления газа снизится ниже критической отметки, сработает система технологической защиты и оборудование будет отключено от подачи газа.

В качестве необходимых мероприятий по обеспечению безопасности персонала, работодатель обязан проводить инструктаж, согласно установленной законом регулярностью, а именно не реже одного раза в год, проводить мероприятия по контролю знаний сотрудников, снабжать работников предприятия средствами индивидуальной и коллективной защиты, проводить мероприятия по специальной оценке условий труда рабочих мест, а так же своевременно обновлять оборудование.

На ООО «Траст - Плюс» соблюдаются правила производственной безопасности по организации и работе отделения котельной и своевременно проводятся необходимые мероприятия по обеспечению безопасности рабочего места оператора котельной.

2.3 Идентификация, анализ и прогнозирование риска аварий на опасном производственном объекте и связанных с такими авариями угроз

Паровой генератор, в качестве топлива использующий природный газ являются источником повышенной опасности. Неисправность оборудования или ошибка оператора может вызвать взрыво- и пожароопасную обстановку.

Анализ взрывной и пожарной опасности парового котла «Орлик» 0,3 - 0,07 приведен в таблице 1

Таблица 1 - Анализ взрывной и пожарной опасности парового котла «Орлик» 0,3 -0,07

Наименование оборудования	Наименование фактора, приводящего к аварии
Емкость котла	Чрезмерный нагрев котла в топочной части
Горелка	Попадание внутрь воды, загрязнение сопла
	Скопление газов в отсеке для расположения горелки
Насосы (центробежные)	Нарушение целостности насоса и как следствие вытекание жидкости
Топливопровод	Нарушение целостности топливопровода и как следствие его самовоспламенение
Манометр и предохранительные клапаны	Неисправность манометров и предохранительных клапанов

Современные паровые котлы оснащены системой сигнализации и оснащены датчиками, позволяющие контролировать рабочее состояние котла [1].

Главной задачей сотрудника, ответственного за работу парового котла при эксплуатации точно следовать инструкции пожарной безопасности и инструкции по эксплуатации оборудования.

Анализ возможных сценариев развития аварий и аварийных ситуаций приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Анализ возможных сценариев развития аварий и аварийных ситуаций

Возможные причины аварии	Поражающий фактор
Аварии, являющиеся следствием определенных нарушений водоподготовки и водного режима питания парового котла	Тепловое воздействие

Продолжение таблицы 2

Аварии, связанные с упуском воды при эксплуатации котла	Тепловое воздействие
Аварии паровых котлов, связанные с превышением рабочего давления выше заданного эксплуатационного	Тепловое воздействие
Аварии, связанные с межкристаллической коррозией металлов конструкции	Тепловое воздействие
Аварии, связанные с износом элементов парового котла	Тепловое воздействие

Данный анализ проведен на основании анализа аварийности паровых генераторов, в том числе парового генератора «Орлик» 0,3 – 0,07.

2.4 Анализ организации и осуществлению производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности

Производственный контроль на ООО «Траст – Плюс» организуется согласно требованиям Федерального закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 11.06.2021) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов". Правила организации и проведения производственного контроля [20].

Паровые котлы применяемые в газовой котельной относятся к категории опасного производственного объекта, поскольку аварии связанные с неправильной эксплуатацией или аварии спровоцированные другими причинами могут спровоцировать пожар или взрыв [12]. Работник котельной в процессе рабочей деятельности испытывает воздействие нескольких видов производственных факторов, которое имеют категорию вредные и опасные. Данные факторы представлены в ГОСТ 12.0.003-2015 и разделяется по типу воздействия[5].

Факторы, воздействующие на работника отделения котельной в процессе рабочей деятельности, представлены в таблицу 3

Таблица 3 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Виды работы	Наименование оборудования	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические)
Подготовка газового парогенератора к работе	Газовый парогенератор «Орлик» 0,3- 0,07	Повышенный уровень шума в рабочей зоне (физический)
Растопка газового парогенератора агрегата	Газовый парогенератор «Орлик» 0,3- 0,07	Повышенная температура воздуха в рабочей зоне (физический)
Подключение газового парогенератора	Питательный насос	Движущие машины и механизмы (физический)
Эксплуатация газового парогенератора	Трубы для транспортировки пара и горячей воды	Повышенная температура поверхностей оборудования (физический)
	Газовый парогенератор «Орлик» 0,3- 0,07	Повышенная температура воздуха рабочей зоны (физический)
	Блок управления газовым парогенератором	Напряженность трудового процесса(психофизиологический)
Остановка газового парогенератора	Газовый парогенератор «Орлик» 0,3- 0,07, блок управления	Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которое может произойти через тело человека
		Недостаточная освещённость рабочей зоны (физический))
Аварийная остановка газового парогенератора	Трубы для транспортировки пара и горячей воды	Повышенная температура поверхностей оборудования (физический)
	Газовый парогенератор «Орлик» 0,3- 0,07	Физические перегрузки: статистические динамические (психофизиологический)

Для защиты от факторов указанных в таблице 3 работник отделения котельной имеет средства индивидуальной защиты, такими средствами являются – специальная одежда и обувь, очки и противогаз [14]. На предприятии ООО «Траст – Плюс» оператор снабжен средствами индивидуальной защиты согласно Приказу Минздравсоцразвития РФ от

01.09.2010 N 777н "Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением" и ГОСТ 12.4.011-89 [7].

На основании ГОСТ 12.4.011-89 средства защиты подразделяются на коллективные и индивидуальные [7].

Основной задачей применения СИЗ является понижение уровня воздействия поражающих факторов до допустимых значений или полное отсутствие влияния данных факторов на организм.

Средства защиты оператора, работающего с газовыми операторами в ООО «Траст – Плюс» сведены в таблицу 4.

Таблица 4 – Средства защиты оператора газового парогенератора в ООО «Траст – Плюс»

Наименование должности на предприятии	Наименование нормативного документа	Наименование средства индивидуальной защиты	Статус выполнения Требований к средствам защиты
Оператор газового парогенератора	ГОСТ 12.4.280 - 2014	Костюм Хлопчатобумажный	Выдан
	ГОСТ 12.4.032-95	Ботинки кожаные с защитным подноском	Выдан
	ГОСТ 12.4.010-75	Рукавицы Комбинированные	Выдан
	ГОСТ 12.4.253-2013	Очки защитные от механических воздействий	Выдан
	ГОСТ 12.4.253-2013	Очки защитные	Выдан
	ГОСТ 12.4.255-2020	Вкладыши противощумные	Выдан
	ГОСТ 5375-79	Сапоги резиновые с вставным утеплителем	Выдан
	ГОСТ 12.4.299-2015	Противогаз БРИЗ	Выдан

Паровая котельная ООО «Траст-Плюс» оборудована газоанализаторами вида BG 2202 Brennenstuhl 1290460 представленным на

рисунке 3.



Рисунок 3 – Газоанализатор BG 2202 Brennenstuhl 1290460

Вывод: газоанализатор улавливает изменения концентрации газов и в случае превышения критического уровня состояния газа испускает сигнал. BG 2202 Brennenstuhl 1290460 устанавливается в бытовых помещениях и котельных и предназначен для анализа концентрации природного газа в помещении. Данный газоанализатор крепиться к потолку и имеет встроенный аккумулятор. Газоанализатор BG 2202 Brennenstuhl 1290460 оснащен звуковыми и визуальным сигналом и работает от сети 220 Вт. Звуковой сигнал газоанализатора имеет громкость – 85 Дб и позволяет слышать сигнал на расстоянии до 100 м. Установка газоанализатора была произведена в 2016 году, согласно требованиям промышленной и пожарной безопасности. Основные достоинства этой модели – это простота конструкции и установки оборудования, громкость звукового сигнала, невысокая цена. Среди недостатков следует отметить – данный газоанализатор работает от сети, в случае отключения электроснабжения, оборудование отключается, а так же среди современных моделей газоанализатор BG 2202 Brennenstuhl 1290460 обладает низким порогом чувствительности изменения концентрации газов и срабатывает при достижении опасной концентрации до 40%.

3 Разработка мероприятий по повышению надежности и эффективности систем обеспечения промышленной безопасности на опасном производственном объекте с использованием оборудования, работающего под высоким давлением

Газоанализатор является необходимым оборудованием на предприятии, эксплуатирующем газовые парогенераторы. Основной задачей газоанализатора является измерение концентрации компонентов газовой смеси. Эксплуатация газовых парогенераторов и других оборудований теплового типа предполагает собой повышение уровня оксида углерода и метана. Данные вещества относятся к типу токсических веществ и обладают взрывоопасными свойствами и могут являться причиной отравления работников и других людей, находящихся в помещении [4].

Газоанализаторы выполняют предупредительную функцию и устанавливаются в помещении, в котором эксплуатируется газовый парогенератор. Рассмотрим функции газоанализаторов поподробнее:

- контроль концентрации топливных газов в помещении;
- подача предупредительных сигналов и знаков о превышении концентрации топливных газов в помещении;
- выявление утечки и источника утечки топливных газов из технологического оборудования.

Газоанализаторы позволяют оперативно определить возникновение аварийной ситуации и сформировать безопасные условия работы для персонала.

Согласно ГОСТ 52350.29.2-2010 газоанализаторы необходимо устанавливать по одному прибору в расчете на 200 м² [4].

В случаи, когда в помещении находится рабочий персонал данный прибор устанавливают от 1,5 до 1,8 от уровня пола. Для защиты от повышенной влажности воздуха газоанализатор оснащается защитным щитком, а для защиты от пыли защитными фильтрами. Установка и

эксплуатация газоанализаторов производится согласно требованиям, указанным в инструкции [4].

На предприятии ООО «Траст - Плюс» эксплуатируется газоанализатор BG 2202 Brennenstuhl 1290460, который предназначен преимущественно для бытовых помещений. В качестве мероприятия по повышению надежности и эффективности системы обеспечения промышленной безопасности на опасном производственном объекте и с использованием оборудования, работающего под высоким давлением, я предлагаю, установку газоанализатора СИГМА-03 представленным на рисунке 4.



Рисунок 4. - Газоанализатор СИГМА-03

Газоанализатор Сигма – 03 предназначен для постоянного контроля над концентрацией токсичных газов таких как - CO, NO₂, NO, SO₂, H₂S, C₁₂, NH₃, HCl, хладоны, элегаз, а так же горючих и взрывоопасных газов (ВОГ) (кислород, бензин, ацетон, углеводороды C₁ - C₁₂, спирт и другие) в воздухе эксплуатируемого помещения.

Газоанализатор Сигма – 03 имеет широкую сферу применения, как для производственных помещений которые специализируются в газовой и химической промышленности, так и для помещений коммунального хозяйства, котельных, помещениях пищевой промышленности, на АЗС и автостоянках.

Газоанализатор Сигма – 03 включает в себя следующие части:

- СИГМА-03.ИПК - информационный блок;
- СИГМА-03.ДВ, СИГМА-03.ДК, СИГМА-03.ДП, СИГМА-03.ДЭ, СИГМА-03.ДПЗ - выносные блоки датчиков (данные блоки датчиков выбираются в зависимости от контролируемого топливного газа).

Рассматриваемый прибор относится к стационарному, многоканальному типу. В процессе анализа воздуха в помещении происходит постоянная конвекция подача анализируемой среды, результат анализа отображается на информационном блоке. Информационный блок обеспечен технологией искробезопасности.

Вывод: основным преимуществом газоанализатора Сигма – 03 является повышенная чувствительность, оперативность срабатывания сигнала, цифровая индикация результата измерения.

4 Охрана труда

Согласно статье 225 ТК РФ работодатель обязан проводить инструктаж по охране труда, вне зависимости от специализации и виду предприятия.

Инструктажи по охране труда различаются по цели его проведения, рассмотрим виды необходимых инструктажей [17].

Вводный инструктаж – данный вид инструктажа, проводится в обязательном порядке при приеме на работу и или переводе на другую должность, в случае если сотрудник прибыл в командировку либо проходит на предприятии практику.

Первичный инструктаж проводится на рабочем месте так же при приеме на работу и является узкоспециализированным инструктажом согласно должностной инструкции.

Повторный инструктаж проводится один раз в полгода, для обновления и контроля знаний сотрудников в области охраны труда.

Внеплановый инструктаж проводится при запуске нового технологического процесса или оборудования, внедрения новых технологий или открытия новых цехов или после проведения ремонтных работ на производстве.

Целевой инструктаж проводят сотрудникам в случае возникновения аварии, либо в случае проведения работ которые необходимо будет выполнить в разовом цикле, либо работы требующие оформление наряда – допуска перед тем как работник приступит к работе [10].

В данном разделе мы рассмотрим особенности проведения вводного инструктажа и специфику его разработки.

Вводный инструктаж, как было сказано ранее сотруднику проводит ответственный за охрану труда на производстве в первый рабочий день.

Проведение вводного инструктажа является обязательным условием соблюдения требований охраны труда и законодательно закреплено в статье ст. 214 ТК РФ [11].

В процессе подготовки к проведению вводного инструктажа специалист по охране труда с работодателем составляет приказ о его проведении в котором указывается дата составления приказа, вид проводимого инструктажа, ФИО ответственного за проведение инструктажа, ФИО сотрудников, которые должны пройти вводный инструктаж и дату его проведения.

Сотрудники, которые задействованы в прохождении вводного инструктажа, и специалист по охране труда должны быть осведомлены о составлении данного приказа под подпись [10].

В процессе проведения инструктажа специалист по охране труда должен ознакомить сотрудников с общими требованиями охраны труда и промышленной безопасности, правилами действия в случае возникновения той или иной ситуации. После проведения инструктажа специалист по охране труда должен провести аттестацию знаний сотрудников. Согласно ГОСТ 12.0.004-2015 рекомендуемым форматом проведения аттестации является проведение тестирования. Тестирование может быть проведено как в письменной форме, так и с использованием компьютерных технологий. Также аттестация знаний сотрудников может быть проведена на рабочем месте [6].

Результаты контроля знаний сотрудников вносятся в специальный журнал, в котором указывается дата проведения инструктажа, тип проводимого инструктажа, список сотрудников, прошедших данный вид инструктажа, инициалы ответственного за проведения инструктажа. Сотрудники, прошедшие контроль знаний, подписью подтверждают факт прохождения инструктажа [9].

Как правило, данные о прохождении вводного инструктажа так же вносятся в личную карточку сотрудника.

Сотрудники, которые по каким-то причинам не прошли вводный инструктаж в указанный срок, либо не были аттестованы по результатам обучения, не допускаются на рабочее место. В случае если сотрудник будет

допущен на производства без проведения инструктажа и внесения необходимой отметки в журнал, на работодателя может быть наложен штраф, размер которого зависит от вида предприятия [6].

Ответственное за проведение инструктажа лицо, может занимать непосредственно должность специалиста по охране труда, либо быть назначенным лицом, единственным условием является прохождение обучения в области охраны труда и наличие документа, подтверждающего это обучение [10].

Для контроля знаний, сотрудников прошедших вводный инструктаж, при необходимости может быть сформирована комиссия, либо назначено контролирующее лицо [10].

Вывод: вводный инструктаж может быть проведен как в помещении, отведенных для обучения сотрудников, так и на рабочем месте.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Предприятия пищевой промышленности занимает важное место, как в сфере экономики, так и в сфере социальной. В процессе производства продуктов питания задействованы большое количество технологического оборудования и ресурсов. К числу технологических процессов пищевой промышленности относятся такие процессы, как дробление, измельчение, нагрев, сушка, мойка, амортизация, химическая обработка. Сырье, используемое в процессе производства на ООО «Траст – Плюс», различно, в основном это мука, мясная продукция, рыба, овощи и ягоды.

При этом для всех пищевых производств, независимо от используемого сырья и задействованных технологических процессов, есть общие процессы, которые проводятся на производстве для очистки и подготовки продуктов питания к употреблению.

Каждое предприятие оказывает воздействие на экологию окружающей среды, проанализируем деятельность ООО «Траст – Плюс» с точки зрения оказания негативного воздействия на окружающую среду и способы его минимизации.

Деятельность ООО «Траст – Плюс» потребляет большое количество водных ресурсов, задействованных в большом количестве технологических операций. Таким образом, к одним из наиболее уязвимых и потребляемых ресурсов ООО «Траст - Плюс» мы можем отнести воду. Использованная вода, при этом после использования отправляется по сточным каналам в водоемы, загрязняя их. Загрязнение происходит как химическое, поскольку используются, в том числе средства для очистки продуктов питания и оборудования, так и загрязнение остатками продуктов питания, которые впоследствии процесса гниения поглощают кислород, тем самым вызывают гибель подводных обитателей.

Вторым по степени негативного воздействия на окружающую среду относится воздействие на атмосферу. Технологическое оборудование

пищевой промышленности выделяет в атмосферу большое количество вредных веществ, к таким веществам можно отнести двуокись углерода, органическая пыль, ацетат аммония, лактаты и многое другое.

Для снижения негативного воздействия предприятия оснащены специальными пылеулавливающими установками. Пылеулавливающие установки позволяют снизить степень негативного воздействия, но полностью устранить выбросы пыли и газов на данный момент не возможно. К негативному воздействию на атмосферу можно так же отнести неприятные запахи, которые могут вызывать плохое самочувствие у окружающих людей.

Следующим фактором негативного воздействия на окружающую среду является тепловое воздействие. В пищевой промышленности задействовано много технологического оборудования выделяющего тепло в атмосферу, что усиливает парниковый эффект. Большие промышленные производства, в котором задействовано большое количество оборудования могут быть причиной повышения уровня температуры воздуха на $1^{\circ} - 2^{\circ}\text{C}$. Данные казались бы, незначительное изменение температуры воздуха, оказывает разрушительное воздействие на микроклимат территории, находящейся частью предприятия и прилегающей к ней зоны.

Для снижения затрат на потребление водных ресурсов существует система оборотного водоснабжения. Данная система позволяет использовать водные ресурсы несколько раз внутри предприятия. Установка данной системы положительно сказывается как на снижении затрат производства, так и на экологическом воздействии.

ООО «Траст – Плюс» на данный момент не обладает данной системой и после потребления проточная вода поступает напрямую по стоком каналам в водоемы.

Система оборотного водоснабжения позволяет использовать один объем воды несколько раз, после очистки внутри предприятия [3]. Как правило оборотное водоснабжение используется для очистки сырья, когда после одного цикла очистки вода по трубам поступает в специализированный

водоём с установленными в нем фильтрами. Как правило, вода очищается от крупного мусора и некоторых микрочастиц с помощью различных фильтров. После процесса очистки вода снова по трубам возвращается на новый цикл технологического процесса. Некоторая часть воды после очистки по сточным водам отправляется в сточный водоем, но основная часть будет повторно использована в технологическом процессе [3].

Внедрение данной системы целесообразно проводить после детального анализа всех производственных процессов. Данный анализ, позволит выявить, какой процесс потребляет больше всего водных ресурсов, что является причиной загрязнения и как следует распределить потребляемый ресурс повторно. Так же данный анализ позволяет сформировать представление о том, какие именно фильтры и дополнительное оборудование целесообразно установить.

Вывод: данная установка технически достаточно сложно внедрить, особенно в условиях небольшого производства, поэтому перед началом установки разрабатывается проект по индивидуальному запросу предприятия.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях. Анализ возможных техногенных аварий. Обеспечение устойчивости функционирования объекта в чрезвычайных ситуациях

Вследствие того, что промышленный процесс производства обеспечения тепловой энергии является пожароопасным и взрывоопасным процессом, возникает опасность возникновения техногенных и аварийных ситуаций. Данные ситуации могут являться причиной повреждения котельной и как следствие возникновения опасности жизни и здоровью персонала.

Анализ факторов риска и причин аварий, а также анализ особенности производственного процесса позволяет выявить характер аварийных ситуаций и возможные отказы:

- нарушение герметичности газопровода;
- взрыв газа;
- прогорание трубы в газовом парогенераторе;
- сбой в работе газового парогенератора;
- сбой в работе насосной системы;
- остановка в подаче газа в парогенератор;
- сбой в подаче электроэнергии.

Поскольку основной задачей производственного процесса является сжигание топлива, то наиболее вероятным исходом аварии будет являться возникновение пожара. Причиной аварии может быть как утечка газа и скопление топлива в воздухе, так и неисправность электрического оборудования, электроосветительного оборудования, сбой в приборах оборудования.

Согласно Федеральному закону от 21.07.1997 N 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" на предприятии ООО «Траст – Плюс» разработан план купирования и устранения аварийных ситуаций в котельной [20].

Данный план разработан инженером по промышленной безопасности и согласован с руководителем предприятия. План купирования и устранения аварийных ситуаций в котельной устанавливает порядок действий оператора котельной, а так же действия руководителя предприятия ООО «Траст – Плюс» при угрозе возникновения или возникновения аварийной ситуации, в том числе описывает возможный характер аварии и ее последствия, а так же порядок предупредительных мер и оповещения персонала о возникновении аварийной ситуации.

Система оповещения отвечает требованиям «Положения о системах оповещения гражданской обороны» [14], и ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [18].

В качестве мероприятий по предупредительным мерам и устранению аварий на предприятии ООО «Траст – Плюс» разработаны типовые инструкции по поведению персонала в аварийной ситуации, проведен инструктаж, а также сформированы средства и силы по ее устранению. В случае, внесения правок в типовые инструкции, руководитель предприятия и инженер по промышленной безопасности должен провести внеплановый инструктаж, а результаты обучения внести в специальный журнал.

На рисунке 5 приставлена схема оповещения сотрудников предприятия и специализированных служб по устранению аварий в случаи возникновения аварийной ситуации. [15]

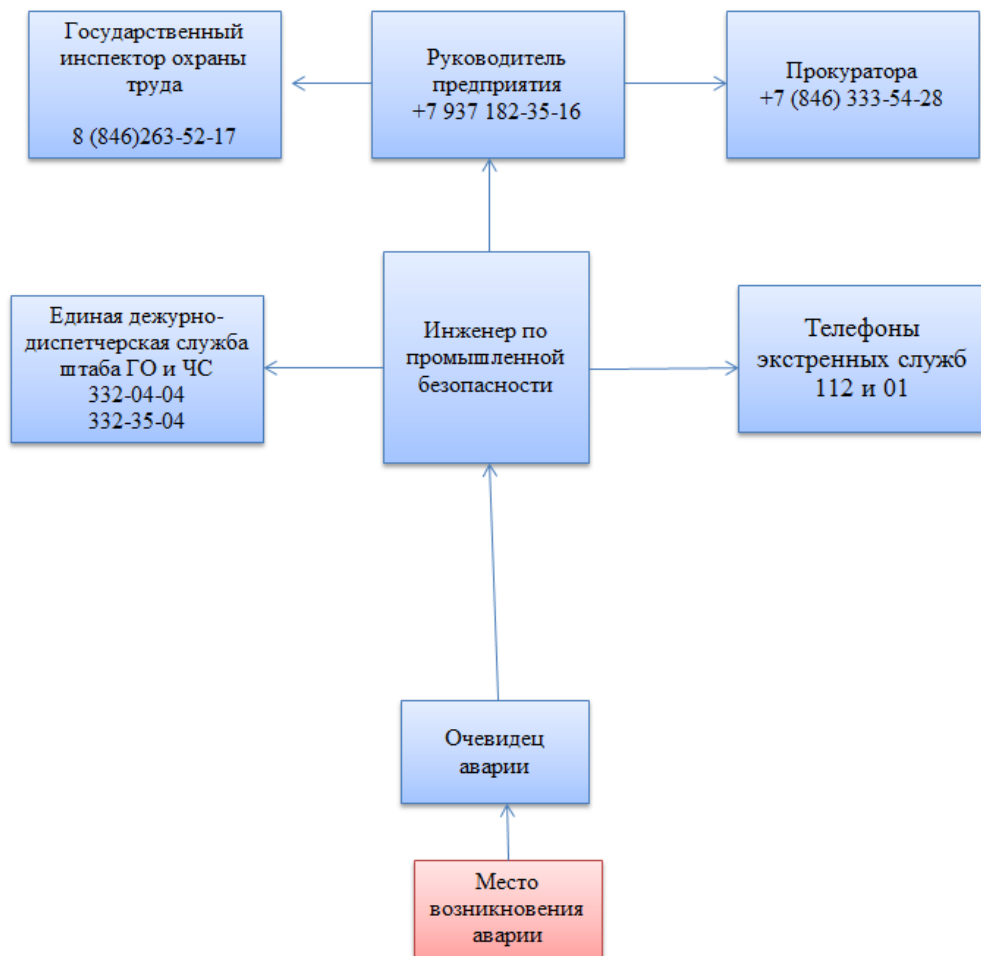


Рисунок 5 – Схема оповещения сотрудников предприятия и специализированных служб по устранению аварий в случае возникновения аварийной ситуации

Реализация учебных мероприятий по обучению поведения при возникновении аварий на производственном объекте предусматривает присутствие персонала предприятия, сотрудников специализированных служб пожарной охраны, службы ГО и ЧС, медицинских сотрудников и других служб необходимых для изучения вопросов поведения и реагирования при возникновении аварии. Учебные мероприятия проводятся согласно графику установленным инженером промышленной безопасности и руководителем предприятия, и относится к обязательным мероприятиям, проводимым на предприятии [9].

В целях предотвращения аварийных ситуаций, связанных с нарушением герметичности оборудования и выбросом опасных веществ, устранении и снижении негативных последствий данных ситуаций разработаны технические решения и организационные мероприятия.

Рассмотрим данные мероприятия:

- точное исполнение порядка действий описанных в инструкции;
- контроль за работой вентиляционной системой и системой аварийной вентиляции;
- контроль за рабочим состоянием трубопровода;
- организация пассивной противопожарной защиты;
- обработка несущих конструкций огнеупорным покрытием;
- рабочее состояние предохранительных клапанов на оборудовании, которое имеет источники повышенного давления;
- своевременное проведение ремонтных работ оборудования и трубопроводов;
- диагностика оборудования согласно срокам, которые регламентированы нормативными документами.

В целях предотвращения чрезвычайных ситуаций в помещении с газовым парогенератором запрещено хранение легковоспламеняющихся и горячих веществ, заставляя проходы между газовыми парогенераторами и дверными проемами аварийного выхода, а так же проходы к провопожарному оборудованию и инвентарю.

Чрезвычайные ситуации и аварии техногенного характера могут оказать негативное влияние на работу газового парогенератора. Для предупреждения негативного воздействия на работу котельной необходимо проводить мероприятия по повышению устойчивости работы котельной. Данные мероприятия с помощью инженерно- технических средств.

Одним из таких мероприятий является создание дополнительных источников электроэнергии, газа, воды и пара. К конструкции газового парогенератора подводятся дополнительные коммуникации с последующим

их закольцовыванием.

Так же для повышения устойчивости работы котельной устанавливаются резервные источники электроэнергии и водоснабжения. Данные источники представляют собой генераторы электроэнергии и насосное оборудование, как правило, с дизельными или бензиновыми двигателями.

Для поддержания водоснабжения в случае возникновения чрезвычайной ситуации на предприятии предусматривается несколько автономных (два или три) источников, которые находятся на удаленном расстоянии друг от друга. Так же устанавливаются обводные линии и перемычки, которые позволяют подавать воду без участия поврежденных участков.

Пожарные гидранты и блокирующие устройства необходимо размещать на открытой территории, с учетом, что она не будет завалена в случае обрушения зданий и других построек.

Так же одним из мероприятий по повышению надежности работы котельной устанавливаются преимущественно автоматические и полуавтоматические аппараты, которые в случае аварии заблокируют поврежденные участки и сохранят работоспособности агрегата.

Для обеспечения постоянного снабжения газового парогенератора топливом и в случае возникновения чрезвычайной ситуации предполагается подача топлива от газораздаточных станций. В процессе проектирования, установки и демонтажа газовых сетей формируются закольцованные системы на каждом объекте. В случае если газораздаточные станции выйдут из строя предусмотрены обводные линии.

Вывод: для предотвращения пожара в котельной в следствии чрезвычайной ситуации предусматриваются автоматические блокирующие устройства дистанционного управления, которые позволяют блокировать или перенаправлять поток газа при разгерметизации трубопровода.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

7.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Для выявления актуальности внедрения того или иного мероприятия, проводится анализ безопасности рабочих мест сотрудников, анализ и оценка профессиональных рисков, либо внедрение данного мероприятия было рекомендовано ГИТ или Ростехнадзором [8].

В качестве мероприятия по улучшению условий труда и промышленной безопасности мы рассмотрим установку газоанализатора Сигма – 03.

7.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Для проведения расчетов по данному отделу необходимо проанализировать деятельность компании в отношении безопасности труда и уровню травматизма. Необходимые для вычисления данные сведены в таблицу 5.

Таблица 5 – Исходные данные для расчета

Рассматриваемый показатель	Обозн.		Календарный год		
			2019	2020	2021
Страховой тариф	$t_{стр}$	%	0,3	0,3	0,3
Среднесписочное число сотрудников на предприятии	N	Чел	28	28	27
Число страховых случаев за Год	K	T	2	2	1

Продолжение таблицы 5

Число страховых случаев за год, не учитывая случаи с летальным исходом	S	Шт	2	2	1
Число дней временной Нетрудоспособности, по причине возникновения страхового случая	T	Дн	14	14	7
Размер обеспечения по Страхованию	O	тыс.руб	310,2	310,2	317,5
Фонд заработной платы за год	ФЗП	тыс.руб	940	940	998
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	g_{11}	Шт	13	13	14
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	g_{12}	Шт	5	6	6
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	g_{13}	Шт	10	10	10
Количество работников, прошедших обязательную медицинскую комиссию	g_{21}	Чел	3	3	7
Количество работников, не прошедших обязательную медицинскую комиссию	g_{22}	Чел	5	7	12

Отношение суммы обеспечения по страхованию к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию рассчитывается по следующей формуле:

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V} = \frac{937,9}{863\,400} = 0,001, \quad (1)$$

где O - сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, V - сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему:

$$V = \sum \text{ФЗП} \cdot t_{\text{стр}} = 2\,878\,000 \cdot 0,3 = 863\,400, \quad (2)$$

где $t_{\text{стр}}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих

рассчитывается по следующей формуле:

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \cdot 1000}{N} = \frac{5 \cdot 1000}{83} = 60, \quad (3)$$

где K - количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему; N - среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.).

Показатель $c_{\text{стр}}$ - количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом, рассчитывается по формуле.

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = \frac{35}{5} = 7, \quad (4)$$

где T - число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему; S - количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему [21].

Коэффициент проведения специальной оценки условий труда вычисляется по следующей формуле:

$$g_1 = \frac{(g_{11} - g_{13})}{g_{12}} = \frac{(40 - 30)}{17} = 0,58 \quad (5)$$

где g_{11} - число рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда согласно графику; g_{12} - общее число рабочих мест; g_{13} - число рабочих мест, на которых по результатам специальной оценки труда были выявлены вредные, либо опасны факторы.

Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя рассчитывается по следующей формуле:

$$g_2 = \frac{g_{21}}{g_{22}} = \frac{13}{24} = 0,541 \quad (6)$$

где g_{21} - число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года; g_{22} -

число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

Проведем анализ полученных значений со средними значениями по виду экономической деятельности, утверждённые Постановлением ФСС РФ от 25.06.2020 N 107 "Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2021 год" (таблица 6) [11].

Таблица 6 - Средние значения основных показателей на 2021 год

ОКВЭД	Наименование категории	$a_{вэд}$	$b_{вэд}$	$c_{вэд}$
10.85	Производство пищевых продуктов и блюд	0,04	0,53	104,57

В данном случае расчет скидки или надбавки проводить нецелесообразно, поскольку $b_{стр} > b_{вэд}$, а все остальные показатели $a_{стр} < a_{вэд}$, $c_{стр} < c_{вэд}$.

Скидка же начисляется в случае, если все три показателя меньше средних значений, а надбавка в случае, если все три показателя больше средних значений.

7.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий

Для проведения данных расчетов составим смету затрат на установку газоанализатора Сигма – 03, смета представлена в таблице 7.

Таблица 7 - Смета затрат на установку газоанализатора Сигма – 03

Наименование работ	Стоимость, руб
Стоимость оборудования	29 900
Монтажные работы	2500
Пуско – наладочные работы	3500
Итого	35900

Для дальнейшего расчет необходимые данные были сведены в таблицу 8.

Таблица 8 – Исходные данные для расчета

Показатели	Обозначение	Ед.измер.	До введ.	После введ.
Время на выполнение заданной работы	t_0	мин	30	20
Время, затрачиваемое на подготовку рабочего места	$t_{об}$	мин	4	2
Время на отдых	$t_{отд}$	мин	1,8	1,8
Тарифная ставка по оплате труда	$T_{час}$	руб/час	104	104
Коэффициент доплат	$K_{доп}$	%	38	34
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	$k_{осн/доп}$	%	6	6
Страховой взнос	$n_{отч}$	%	30	30
Среднесписочное численность задействованных работников	ССЧ	чел.	10	10
Количество сотрудников, с условиями труда не удовлетворяющим требованиям	$Ч_{отр}$	чел.	8	7
Количество дней потенциально возможных для проведения рабочей деятельности	$\Phi_{план}$	дни	251	251
Длительность рабочей смены	T	час	8	8
Число рабочих смен	S	шт	1	1
Количество сотрудников, которые пострадали от несчастных случаев на производстве	$Ч_{постр}$	чел.	2	1
Число дней, по листу нетрудоспособности в результате несчастного случая	$D_{несч.случ}$	дни	7	7
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	η	-	1,6	1,6
Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности	E_n	-	0,8	0,8
Единовременные затраты	$Z_{ед}$	руб		35900

Рассчитаем динамику частоты травматизма ($\Delta K_ч$):

$$\Delta K_ч = 100\% - \frac{K_ч^п}{K_ч^б} \cdot 100\% = 100 - \frac{100}{200} \cdot 100\% = 75\%, \quad (7)$$

где $K_ч^б$ - коэффициент частоты травматизма до внедрения мероприятия.

$K_ч^п$ - коэффициент частоты травматизма после внедрения мероприятия.

$$K_ч^б = \frac{Ч_{постр} \cdot 1000}{ССЧ} = \frac{2 \cdot 1000}{10} = 200, \quad (8)$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{п}} = \frac{Ч_{\text{постр}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}} = \frac{1 \cdot 1000}{10} = 100 \quad (9)$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_{\text{т}}^{\text{б}} = \frac{Д(\text{несч.случ})}{Ч_{\text{постр}}} = \frac{7}{2} = 3,5 \quad (10)$$

$$K_{\text{т}}^{\text{п}} = \frac{7}{1} = 7$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{т}}^{\text{п}}}{K_{\text{т}}^{\text{б}}} \cdot 100\% = 100\% - \frac{7}{3,5} \cdot 100\% = 96\% \quad (7.17)$$

Рассмотрим, сколько теряется рабочего времени из-за временной нетрудоспособности в расчете на 100 рабочих из года:

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot Д(\text{несч.случ})}{10} = \frac{100 \cdot 7}{10} = 70 \text{ дней.} \quad (11)$$

На 1 основного рабочего приходится следующий годовой фонд рабочего по факту ($\Phi_{\text{факт}}$):

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ} = 251 - 70 = 181 \text{ день.} \quad (12)$$

Согласно ТК РФ обязанностью работодателя следует считать внедрение мероприятий по обеспечению техноферной безопасности. Данные мероприятия должны проводиться в организации ежегодно, лицом ответственным за охрану труда в организации [17].

7.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда

Формула экономии себестоимости продукции \mathcal{E}_c позволяет рассчитать сумму, которая высвобождается ежегодно в результате экономии затрат на социальные выплаты в результате несчастных случаев на производстве в результате проведения мероприятий по повышении безопасности труда:

$$\mathcal{E}_c = M_3^{\text{б}} - M_3^{\text{п}} = 25\,719 - 12\,487 = 13\,233, \quad (13)$$

где $M_3^{\text{б}}$ и $M_3^{\text{п}}$ – сумма отчислений на социальные выплаты в результате

несчастных случаев на производстве (до и после внедрения мероприятий), руб.

Сумма отчислений на социальные выплаты в результате несчастных случаев на производстве рассчитываются по формуле:

$$M_3^6 = \text{ВУТ} \cdot \text{ЗПЛ} \cdot \eta = 14 \cdot 1148,16 \cdot 1,6 = 25\,719, \quad (14)$$

$$M_3^п = 7 \cdot 1114,88 \cdot 1,6 = 12487, \quad (15)$$

где заработная плата одного сотрудника в день:

$$\text{ЗПЛ} = T_{\text{ч}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{доп}}) \quad (16)$$

$$\text{ЗПЛ}^6 = 104 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 38) = 1148,16 \text{ руб} \quad (17)$$

$$\text{ЗПЛ}^п = 104 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1,34 = 1114,88 \text{ руб} \quad (18)$$

Вычислим экономию \mathcal{E}_3 в результате снижения затрат на выплаты льгот и компенсаций сотрудникам, работающим в условиях труда не соответствующих нормативным требованиям:

$$\mathcal{E}_3 = \Delta \text{Ч}_{\text{отр}} \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^6 - \text{Ч}_{\text{отр}}^п \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^п = 1 \cdot 239\,956 - 7 \cdot 229\,655 = 1\,367\,629 \quad (18)$$

Вычислим среднегодовую заработную плату одного сотрудника:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{пл}}. \quad (19)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^6 = 1148,16 \cdot 251 = 288\,188 \quad (20)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^п = 1114,88 \cdot 251 = 279\,835 \quad (21)$$

Годовая экономия (\mathcal{E}_T) фонда заработной платы:

$$\mathcal{E}_T = (\Phi \text{ЗП}_Г^6 - \Phi \text{ЗП}_Г^п) \cdot \left(1 + \frac{k_{\text{доп}}}{100} \%\right) = (2305505 - 1958845) \times \left(1 + \frac{6}{100} \%\right) = 357460, \quad (22)$$

где $\Phi \text{ЗП}_{\text{год}}$ вычисляется по формуле:

$$\Phi \text{ЗП}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ} \cdot \text{Ч}. \quad (23)$$

$$\Phi \text{ЗП}_Г^6 = 288\,188 \cdot 8 = 2305505. \quad (24)$$

$$\Phi \text{ЗП}_Г^п = 279\,835 \cdot 7 = 1958845 \quad (25)$$

Экономия на выплаты по социальному страхованию составляет ($\mathcal{E}_{\text{осн}}$):

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = \frac{(\mathcal{E}_T \cdot N_{\text{отч}})}{100} = \frac{(357460 \cdot 22\%)}{100} = 809. \quad (25)$$

Общий годовой экономический эффект (\mathcal{E}_r) — экономия денежных средств от внедрения мероприятий по улучшению условий труда

Рассчитаем общий объём экономии в год в результате внедрения трудоохранных мероприятий в материальном производстве равна сумме частных эффектов:

$$\mathcal{E}_r = \sum \mathcal{E}_i = \mathcal{E}_{\text{осн}} + \mathcal{E}_T + \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_c, \quad (26)$$

$$\mathcal{E}_r = 809 + 357460 + 1\,367\,629 + 13233 = 1739131 \quad (27)$$

Период окупаемости единовременных затрат ($T_{\text{ед}}$):

$$T_{\text{ед}} = \frac{z_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_r} = \frac{35\,900}{1739131} = 0,02 \text{ г} \quad (28)$$

Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат:

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{T_{\text{ед}}} = \frac{1}{0,02} = 50 \quad (30)$$

Коэффициент материальных последствий от несчастных случаев в пищевой промышленности составляет 0,8.

7.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации

Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции:

$$П_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт}}^{\text{б}} - t_{\text{шт}}^{\text{п}}}{t_{\text{шт}}^{\text{б}}} \cdot 100\% = \frac{35,8 - 23,8}{35,8} \cdot 100\% = 0,335. \quad (31)$$

$$t_{\text{шт}} = t_{\text{о}} + t_{\text{отд}} + t_{\text{об}}. \quad (32)$$

$$t_{\text{шт}}^{\text{б}} = 30 + 4 + 1,8 = 35,8. \quad (33)$$

$$t_{\text{шт}}^{\text{п}} = 20 + 2 + 1,8 = 23,8. \quad (34)$$

Вывод: главной задачей в организации трудового процесса работодателя является – обеспечение сотрудников предприятия условиями труда, позволяющие сохранить их жизнь и здоровье. Данное требование закреплено в Конституции РФ и ТК РФ.

Заключение

В данной бакалаврской работе я рассмотрел систему охраны труда и промышленной безопасности на предприятии ООО «Траст – Плюс». В качестве мероприятий по улучшению условий труда и повышению уровня промышленной безопасности мною было предложено установка современного газоанализатора, установка которого позволяет снизить уровень травматичности и улучшить уровень промышленной безопасности в организации. Данные мероприятия позволяют снизить затраты на выплаты сотрудникам в случае возникновения аварийных ситуаций, а так же повысить социальную эффективность труда.

В первом разделе было рассмотрено предприятие ООО «Траст – Плюс», его расположение, специфика предприятия, организационная структура предприятия, а так же рассмотрена технологическая характеристика опасного производственного объекта – паровой генератор.

Во втором разделе проведен анализ безопасности опасного производственного объекта, особенности эксплуатации и специфика работы оператора котельной.

В третьем разделе предложено мероприятие по улучшению условий труда и промышленной безопасности – установка газоанализатора Сигма – 03. Указаны его характеристика и его достоинства по сравнению с газоанализатором, установленным на предприятии.

В четвертом разделе рассмотрены виды инструктажа на предприятии, рассмотрен вводный инструктаж, его особенности и различия от других видов инструктажей.

В пятом разделе рассмотрены факторы пищевого производства, которые негативно сказываются на экологии окружающего мира, а также рассмотрена система оборотного водоснабжения.

В шестом разделе я рассмотрел возможные причины аварии, которые могут возникнуть в результате эксплуатации опасного производственного

объекта – парового генератора. Так же рассмотрен порядок действий при возникновении аварий.

Седьмой раздел показывает эффективность предложенных мероприятий по улучшению охраны труда и промышленной безопасности в ООО «Траст – Плюс». В качестве рассматриваемого периода были взяты 2010 – 2021 года. Данный раздел показывает как изменится социальная эффективность труда на производстве в случае внедрения данного мероприятия и экономическая эффективность для организации. По итогам расчета, мною были сделаны выводы о высокой эффективности данного мероприятия.

Список используемой литературы

1. Брюханов С.В., Кузнецов Е.М. Газифицированные котельные агрегаты. Учебник. - Москва: Изд-во Инфра-м, 2017. ISBN -978-5-16-005373-8.
2. Ветошкин, А. Г. Техногенный риск и безопасность : учеб. пособие / А. Г. Ветошкин, К. Р. Таранцева. – 2-е изд. – Москва : ИНФРА-М, 2017. – 196, [1] с. – (Высшее образование – Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-103306.
3. Евстафьев Е.Г. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения. Учебник для средних строительных специальных учебных заведений – Москва: Изд-во Инфра-м, 2017. ISBN -978-5-16-009369-7.
4. ГОСТ 52350.29.2-2010. Часть 29-2. Газоанализаторы. Требования к выбору, монтажу, применению и техническому обслуживанию газоанализаторов горючих газов и кислорода - [Электронный ресурс]: URL: <http://www.consultant.ru/>(дата обращения: 28.04.2022).
5. ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. - [Электронный ресурс]: URL: <http://www.consultant.ru/>(дата обращения: 28.04.2022).
6. ГОСТ 12.0.004-2015. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда - [Электронный ресурс]: URL: <http://www.consultant.ru/>(дата обращения: 28.04.2022).
7. ГОСТ 12.4.011-89. Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих.- - [Электронный ресурс]: URL: <http://www.consultant.ru/>(дата обращения: 28.04.2022).
8. Краснов, А. В. Поиск и анализ инновационных технических решений в области техносферной безопасности: практикум / А. В. Краснов ; Тольяттинский государственный университет, Институт инженерной и экологической безопасности. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2020. – 216 с. – ISBN 978-5-8259-1534-0.
9. Петрова, А. В. Охрана труда на производстве и в учебном процессе : учеб. пособие / А. В. Петрова, А. Д. Корощенко, Р. И. Айзман. – Новосибирск :

Сибирское университетское изд-во, 2017. – 187, [1] с. – (Университетская серия). – ISBN 978-5-379-02026-2.

10. Постановление от 13 января 2003 года N 1/29 утверждения Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций - [Электронный ресурс]: URL: <http://www.consultant.ru/>(дата обращения: 28.04.2022).

11. Постановление ФСС РФ от 25.06.2020 N 107 об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2021 год. - [Электронный ресурс]: URL: <http://www.consultant.ru/>(дата обращения: 28.04.2022).

12. Приказ №306 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Общие требования к обоснованию безопасности опасного производственного объекта"- [Электронный ресурс]: URL: <http://www.consultant.ru/>(дата обращения: 04.04.2022).

13. Приказ №454 «Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору по предоставлению государственной услуги по лицензированию эксплуатации взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов I, II и III классов опасности» - [Электронный ресурс]: URL: <http://www.consultant.ru/>(дата обращения: 21.04.2022).

14. Приказ от 1 сентября 2010 года N 777н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» кислорода - [Электронный ресурс]: URL: <http://www.consultant.ru/>(дата обращения: 28.04.2022).

15. Приказ от 31 июля 2020 года N 578/365 «Об утверждении Положения о системах оповещения населения» - [Электронный ресурс]: URL: <http://www.consultant.ru/>(дата обращения: 28.04.2022).

16. РД 10-319-99. "Типовая инструкция по безопасному ведению работ для персонала котельных. РД 10-319-99" (утв. Постановлением Госгортехнадзора РФ от 19.08.1999 N 49) - [Электронный ресурс]: URL: <http://www.consultant.ru/>(дата обращения: 28.04.2022).
17. "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 25.02.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022) - [Электронный ресурс]: URL: <http://www.consultant.ru/>(дата обращения: 28.04.2022).
18. Федеральный закон "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" от 21.12.1994 N 68-ФЗ - [Электронный ресурс]: URL: <http://www.consultant.ru/>(дата обращения: 28.04.2022).
19. Федеральный закон "О качестве и безопасности пищевых продуктов" от 02.01.2000 N 29-ФЗ - [Электронный ресурс]: URL: <http://www.consultant.ru/>(дата обращения: 28.04.2022).
20. Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21.07.1997 N 116-ФЗ - [Электронный ресурс]: URL: <http://www.consultant.ru/>(дата обращения: 28.04.2022).
21. Фрезе, Т.Ю. Методы оценки эффективности мероприятий по обеспечению т[ехносферной безопасности : практикум / Т.Ю. Фрезе. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2020. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1456-5.