

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 Методы и средства обеспечения безопасности процесса производства
меламиновой пленки в ООО «Интерпринт Самара»

Студент

А.А. Уточкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент И.А Сумарченкова

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

Консультант

к.э.н., доцент Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2022

Аннотация

Бакалаврская работа имеет объем 52 страницы, состоит из семи разделов, в своем составе имеет 9 рисунков, 9 таблиц, 24 литературных источника.

На современном этапе все большей популярностью пользуются материалы, выполненные из древесно-стружечной плиты (ДСП). Такая востребованность объясняется низкой стоимостью по сравнению с материалами из обычной древесины и внешним видом изделий.

Производство ДСП достаточно сложный процесс, который требует строгого соблюдения требований охраны труда и промышленной безопасности на производстве.

Ключевые слова: безопасность оборудования, контроль, оценка, опасные и вредные производственные факторы, охрана труда, экологическая безопасность, чрезвычайная ситуация.

Целью настоящего исследования является анализ методов и средств обеспечения безопасности процесса производства меламиновой пленки, а также разработка мероприятий, направленных на совершенствование безопасности рассматриваемого технологического процесса.

Содержание

Введение.....	4
Термины и определения.....	6
Перечень сокращений и обозначений.....	7
1 Характеристика объекта.....	8
2 Анализ безопасности объекта.....	9
2.1 Анализ безопасности оборудования.....	9
2.2 Анализ пожарной безопасности.....	13
2.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов, возникающих при ведении технологического процесса производства меламиновой пленки.....	19
2.4 Уровень производственного травматизма в организации.....	22
2.5 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты.....	24
3 Выработка рекомендаций по повышению безопасности технологического процесса производства меламиновой пленки.....	27
4 Охрана труда.....	30
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	32
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	34
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	38
Заключение.....	49
Список используемых источников.....	50

Введение

На современном этапе все большей популярностью пользуются материалы, выполненные из древесно-стружечной плиты (ДСП). Такая востребованность объясняется низкой стоимостью по сравнению с материалами из обычной древесины и внешним видом изделий.

Эти достоинства и позволили листам ДСП набрать популярность в различных областях строительства, учитывая также тот факт, что производство древесно-стружечной плиты достаточно окупаемый процесс.

Производство ДСП достаточно сложный процесс, который требует строгого соблюдения требований охраны труда и промышленной безопасности на производстве.

Одной из важнейших задач в процессе разработки новых технологий и систем производства является изучение и последующее решение проблем, которые связаны с обеспечением безопасных и здоровых условий труда. Выявление и последующее изучение возможных причин аварий, пожаров, взрывов, несчастных случаев на производстве, профессиональных заболеваний, а также разработка требований и мероприятий, которые направлены на их устранение позволяют создавать для человека безопасные условия труда.

Безопасные и комфортные условия труда являются одним из главных факторов, оказывающих влияние на производительность труда, его безопасность, а также на здоровье работников.

«С учетом требований нормативной документации, которая регулирует деятельность конкретных организаций, в ООО «Интерпринт Самара» разрабатываются собственные стандарты СУОТ» [7]. «Вся нужная сотрудникам информация по безопасному ведению работ излагается в инструкциях по охране труда и технике безопасности по конкретным профессиям или выполнению определенных работ» [7].

Целью настоящего исследования является анализ методов и средств обеспечения безопасности процесса производства меламиновой пленки, а также разработка мероприятий, направленных на совершенствование безопасности рассматриваемого технологического процесса.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить ряд задач:

- дать характеристику объекта;
- провести анализ безопасности объекта;
- выработать рекомендации по повышению безопасности технологического процесса производства меламиновой пленки;
- рассмотреть принципы охраны труда и окружающей среды;
- изучить вопросы защиты в чрезвычайных и аварийных ситуациях;
- оценить эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Бакалаврская работа имеет объем 52 страницы, состоит из семи разделов, в своем составе имеет 9 рисунков, 9 таблиц, 24 литературных источника.

Термины и определения

В настоящем исследовании применяются следующие термины с соответствующими определениями:

Авария – «разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемые взрыв и (или) выброс опасных веществ» [5].

Безопасность – «отсутствие недопустимого риска, связанного с возможностью причинения вреда и (или) нанесения ущерба» [15].

Законодательные требования – «требования, содержащиеся в законах и нормативных правовых актах (документах) РФ» [15].

Надежность – «свойство объекта, заключающееся в способности сохранять во времени в установленных пределах значения признаков и параметров, характеризующих те свойства объекта, которые определяют его способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях» [2].

Средства контроля – «методы и процедуры, направленные на проверку и оценку эффективности деятельности, разделение обязанностей и разграничение прав доступа, авторизацию (согласование, утверждение документов/ операций), осуществление контроля сохранности активов, сверку данных, оценку эффективности бизнес-процессов и обеспечивающие разумную уверенность по достижению целей Компании» [2].

Перечень сокращений и обозначений

В настоящем исследовании применяются следующие сокращения и обозначения:

ГОСТ – межгосударственный стандарт.

ДСП – древесно-стружечная плита.

Минтруд России – Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации.

НТД – нормативно-технические документы.

ОТ – охрана труда.

ПБ – промышленная безопасность.

СИ – средства измерений.

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

ССБТ – система стандартов безопасности труда.

ТО – техническое обслуживание.

ТУ – технические условия.

1 Характеристика объекта

«ООО «Интерпринт Самара» - промышленное предприятие со 100% иностранным капиталом. Входит в международную группу «Interprint». Предприятие выпускает меламиновые пленки, используемые для производства ламинированных ДСП и ламинированного паркета» [7].

«Один из крупнейших производителей данной продукции на территории России. Клиентская база охватывает заказчиков на всей территории РФ и стран СНГ. Предприятие «Коверайт РУС» было приобретено «Интерпринт ГмбХ» в июле 2010 года у группы фирм «Coveright Surfaces» и их партнера по совместному предприятию «Jacobs Trading». Новое предприятие, являющееся ведущим производителем импрегнированной бумаги, позволит «Интерпринт» предложить заказчикам печать и пропитку «из первых рук». Завод ведёт свою историю с 2005 года, когда была введена в эксплуатацию первая пропиточная линия» [7].

«Сегодня предприятие обладает двумя современными линиями импрегнирования и насчитывает 100 сотрудников. Предлагаемая продукция включает полную линейку продуктов для плитных материалов: меламиновые плёнки для производства ДСП и МДФ, плёнки для производства пластиков CPLи HPL, плёнки для ламинированных полов. В 2010 году предприятие сертифицировано на соответствие Интегрированной системы менеджмента качества на соответствие международным стандартам: ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, OHSAS 18001:2007» [7].

«Телефоны ООО «Интерпринт Самара»: +7 (846) 212-96-25. Официальный сайт: <http://www.interprint.com>. Адрес: 443548, Самарская область, Волжский район, п.г.т. Смышляевка, нежилое здание, литера 22» [7].

2 Анализ безопасности объекта

2.1 Анализ безопасности оборудования

Облицовочные материалы на бумажной основе составляют фундамент меламинового покрытия и является самым износостойким. «Оно представляет собой декоративную бумагу, пропитанную специальной смолой. Чаще всего для пропитки используется меламиноформальдегидная смола, и потому за пленкой закрепилось название «меламиновая» [18].

«Для выпуска меламиновой пленки используются производственные линии, оборудованные пропиточными каналами. Длина этих линий составляет десятки метров, потому что процесс идет безостановочно. Меламиновые пленки используются в производстве ламинированного искусственного паркета. Еще не так давно не умели создавать пленки с тиснением, имитирующим с высокой точностью - вплоть до пор - древесину» [18].

«В последнее время научились изготавливать такие пресс-пластины, которые при прессовании создают на пленке поры, в точности, соответствующие рисунку древесины» [18]. «Чтобы достичь такого эффекта, необходимо тесное сотрудничество печатника и производителя пресс-прокладки. Сначала на основе разработанного декора создается специальный файл, по которому производится гравировка пресс-прокладки. Неудобство состоит в том, что пресс-прокладку можно использовать только с одним декором» [18].

«Пирог» плиты с пленками должен быть расположен так, чтобы пресс-прокладка при нанесении печати идеально совпадала с декором. Поэтому для корректировки листов используются специальные оптические датчики высочайшей точности. В результате получаются красивые полы с оптическим объемным эффектом древесной структуры (3D-эффектом), стоимость которых, конечно, несколько выше, чем обычного ламината. Для

того чтобы избежать изгибания плиты, используется балансер, представляющий собой плотную бумагу, также пропитанную меламином» [18].

«Оверлей нужен для производства бумажно-слоистого пластика, используемого в облицовке рабочих поверхностей кухонь. Материал представляет собой пленку, которая при горячем прессовании становится прозрачной, а защитные свойства ей придает корунд, по прочности близкий к алмазу. Он предохраняет поверхность от истирания. Любая меламиновая поверхность надежно защищена и от воздействия влаги, но только там, где на ней нет никаких царапин и других повреждений. Обычно самые уязвимые места на стыках, там, где материал был разрезан, поэтому ламинированный паркет рекомендуется беречь от попадания воды. У кухонных столешниц необходимо тщательно защищать кромку» [18].

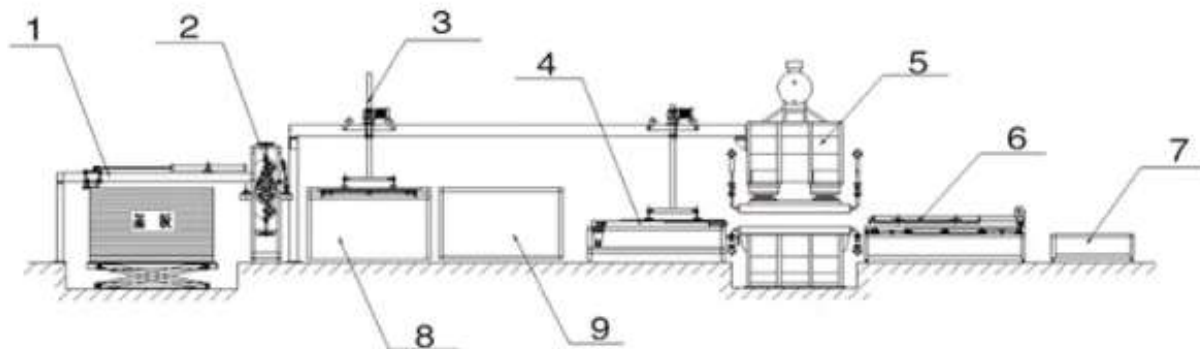
«В потребительском отношении у меламиновой пленки почти нет недостатков. Она очень прочная и износостойкая, на ней можно создавать всевозможные тиснения при прессовании; при использовании эта пленка не представляет опасности для здоровья. Основной ее недостаток – высокая стоимость» [18].

«Сначала декоративная бумага пропитывается в несколько этапов, потом сушится. До завершения технологической цепочки пленка не должна ни к чему прикасаться, поэтому она движется по конвейеру на воздушных потоках. Сухая пленка разрезается на листы нужного формата, которые сразу же складываются на палету. Готовая меламиновая пленка поставляется предприятиям, имеющим прессы для ламинирования» [18].

«Ламинирование выполняется листами меламиновой пленки без клея на горячих прессах под воздействием температуры примерно 250 °С и давления 30 кг/см². При нагревании меламиновый состав размягчается и, выделяясь из нижнего слоя пленки, входит в поры облицовываемой плиты, а та часть меламинового состава, которая выделяется из верхнего слоя,

растекается по поверхности и, затвердевая, становится очень прочным защитным покрытием» [18].

Автоматическая производственная линия для ламинирования меламина горячим прессом представлена на рисунке 1.



1 — блок подачи; 2 — загрузочная платформа - палета; 3 — размягчитель; 4 — нагреватель; 5 — горячий пресс; 6 — охлаждающий роллер; 7 — ножницы; 8 — блок размягчителя; 9 — блок нагревателя;

Рисунок 1 - Автоматическая производственная линия для ламинирования меламина горячим прессом

«Ответственность за выполнение требований охраны труда на предприятии ООО «Интерпринт Самара» делится по направлениям надзора и возлагается на работников соответствующей компетенции. Например, ответственность за электробезопасность несут назначенные приказами работники энергетической службы, за организацию системы инструктажей по охране труда и технике безопасности на рабочих местах и ее качественное функционирование – непосредственные руководители работ. Заботиться о собственной безопасности обязаны и сами трудящиеся, трудящимся необходимо: четко знать и постоянно соблюдать требования инструкций по технике безопасности и охране труда; вовремя проходить обучение и медосмотры; использовать СИЗ; уметь оказывать первую помощь; внимательно наблюдать за окружающей обстановкой, анализировать

производственные ситуации и немедленно сообщать руководителю работ о возможной или существующей опасности» [12].

Описание технологического процесса ламинирования меламина горячим прессом представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Описание технологического процесса ламинирования меламина горячим прессом

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.
Технологический процесс ламинирования меламина горячим прессом			
Пропитка	Автоматическая производственная линия для ламинирования меламина горячим прессом	Декоративная бумага	Пропитка декоративной бумаги в несколько этапов. Сушка.
Размягчение бумаги специальным раствором	Автоматическая производственная линия для ламинирования меламина горячим прессом	Декоративная бумага	Нанести на бумагу меламиновый состав для размягчения
Нагревание меламинового состава	Автоматическая производственная линия для ламинирования меламина горячим прессом	Декоративная бумага, меламиновый состав	Нагреть меламиновый состав
Пресс формовка	Автоматическая производственная линия для ламинирования меламина горячим прессом	Декоративная бумага, меламиновый состав	Загрузить бумаг под пресс. При нагревании меламиновый состав размягчается и часть меламинового состава растекается по поверхности и, затвердевая, становится очень прочным защитным покрытием. Подача готового материала на охлаждающий роллер-барабан.

Продолжение таблицы 1

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.
Разрезка	Автоматическая производственная линия для ламинирования меламина горячим прессом	Меламиновая пленка	Разрезка меламиновой пленки до нужных размеров

«Служба охраны труда контролирует безопасность всех видов работ, которые ведутся на предприятии. Специалисты по ОТ вправе останавливать любые работы, которые ведутся с нарушениями требований инструкций по технике безопасности и охране труда» [19]. Специалисты ОТ также выдают предписания, в которых указаны нарушения, а также определяются сроки их устранения и ответственные за исправления нарушений. «Игнорирование требований этих предписаний лицами, которым они были выданы, влечет дисциплинарную, материальную, а в особо тяжелых случаях – уголовную ответственность» [19].

2.2 Анализ пожарной безопасности

На данном предприятии ООО «Интерпринт Самара» система противопожарных мероприятий представляет собой систематическое исполнение запланированных мероприятий для того, чтобы предотвратить все возможные очаги возгорания. Основным регулирующим документом в данном направлении является Постановление Правительства Российской Федерации от 16.09.2020 №1479 [11].

Данное исследование предусматривает изучение и анализ цеха ООО «Интерпринт Самара», которое представляет собой одноэтажную

конструкцию, собранную из железобетонных панелей, геометрические размеры которых составляют 432x120. Высота панели составляет 10 м, а ее площадь равна 51840 квадратов. В отношении огнестойкости помещению присвоена третья степень. В качестве перекрытий используются те же плиты. Кровля изготовлена из рубероида, имеющего битумную основу. Во всем здании предусмотрена единственная линия лакирования, под которой располагается 9 зон кабельных каналов, имеющих напряжение 380 Вольт. Предусмотрено наличие пяти дверей для входа и выхода, которые являются самозакрывающимися и имеют защелки [16]. Для обеспечения максимальной безопасности используется противопожарный водопровод кольцевого типа. Его диаметр составляет 15 сантиметров. В таблице 2 содержатся данные системы дымоуправления и воздухоподбора.

Таблица 2 – Наличие и характеристика систем дымоудаления и подпора воздуха

Наличие и характеристика систем дымоудаления и подпора воздуха	Вид и характеристика системы	Наличие и места автоматического и ручного пуска	Порядок включения и рекомендации по использованию при тушении пожара
Вытяжная вентиляция	Принудительная система вентиляции, вентилирование производится по коробам, проходящих по всему объему здания	Щит управления около каждой установки	Не предназначена для использования во время пожара
Приточно-калориферная (у всех ворот)	Предназначена для нагнетания теплого воздуха (тепловая завеса ворот)	Щит управления около каждой установки	Не предназначена для использования во время пожара

В здании предусматривается газовая система пожаротушения, имеющая пульт управления, доступ к которому доступен с различных сторон, как с улицы, так и изнутри здания. Предусмотрена телефонная связь. Все данные о представленной системе содержатся в таблице 3.

Таблица 3 – Система противопожарной защиты

Наименование помещений	Вид и характеристика установки	Наличие и места автоматического и ручного пуска	Рекомендации по использованию при тушении пожара
Комплекс лакирования ленты	Установка углекислотного пожаротушения «Тоталь» и «Пройсаг»	Срабатывает автоматически при пожаре. Ручной пуск находится при входе в каждую зону	Нажать на кнопку, плотно закрыть дверь
Кабельные каналы линии лакирования	Установка углекислотного пожаротушения	Автоматический пуск имеется. Ручной пуск на входах в каждую зону.	

В рамках противопожарного режима руководитель ООО «Интерпринт Самара» и другие ответственные лица должны обеспечивать следующие требования:

- «соблюдение базовых правил, способствующих предотвращению возгораний. Это касается и надлежащей организации процессов производства (речь идет о недопущении пожаров при выполнении сотрудниками трудовых операций);
- своевременное проведение инструктирования и обучения для сотрудников компании;
- обеспечение безопасного использования факторов производства – оборудования, материалов, технологий, – способных оказаться источниками огня (пожароопасных факторов);
- поддержание средств тушения огня в исправном состоянии. При этом важно обеспечить их доступность. Для учета огнетушителей применяются специальные журналы учета;
- применение санкций за нарушение (несоблюдение) инструкций и правил, регламентирующих противопожарную защиту в компании. Повышенная ответственность возлагается в данном контексте на лиц, обязанных обеспечивать на предприятии (в подразделениях)

охрану труда сотрудников и пожарную безопасность персонала» [11].

Регламент ООО «Интерпринт Самара» в целях введения и поддержания противопожарного режима, охватывает следующие ключевые направления:

- «график (расписание) проверок противопожарного состояния всех объектов предприятия, подлежащих регулярному контролю на предмет обеспечения пожарной безопасности. Назначается дата и время каждой такой проверки, осуществляемой уполномоченным представителем предприятия. По итогам внутренних проверок могут выявляться недостатки или нарушения, которые должны устраняться в назначенные сроки;
- назначение субъектов, отвечающих за противопожарную защиту на разных уровнях компании;
- противопожарное обучение (инструктирование), которое проводится при наличии конкретных оснований для определенных сотрудников компании. Данные инструктажи и обучающие курсы могут организовываться на базе самой организации. Возможно привлечение представителей сторонних обучающих организаций;
- установление в организации режима повышенной осторожности по соответствующим основаниям. Это могут быть угрозы аварий, терактов, катастроф, иных чрезвычайных происшествий;
- назначение субъектов, отвечающих за поддержание первичных средств тушения огня в надлежащем состоянии. Уполномоченные лица следят за работоспособностью огнетушителей, датчиков, сигнализаций и прочих подобных устройств (приспособлений);
- регламентирование действий (мер), осуществляемых при пожаре и возгораниях. Речь идет о действиях ответственных субъектов и прочих сотрудников компании. Особое внимание уделяется мерам по оповещению, эвакуации и тушению;

- оснащение всех помещений организации специальными знаками, используемыми для противопожарного информирования;
- программы инструктирования, журналы регистрации проведения противопожарных мер (инструктажей) в компании;
- прочие направления, относящиеся к противопожарному режиму» [11].

Предприятия промышленного характера в большинстве своем относятся к объектам повышенной опасности. В данном случае наличие простого огнетушителя является условием недостаточным. Необходим комплексный подход к вопросу возможного возгорания. Для этого должны быть использованы многоуровневые средства и сложные системы пожаротушения, предусматривающие полный охват всей имеющейся территории.

В настоящее время разработано большое количество нормативных документов, предназначенных для регулирования вопроса пожарной безопасности для зданий промышленного характера. Согласно данным документа проект стройплощадки должен в обязательном порядке содержать схематическое изображение системы противопожарных мер. Перед тем, как будет начато строительство объект будет разделен на соответствующие зоны согласно их уровню взрыво- и пожароопасности [2].

Площадка производственного характера в обязательном порядке должна быть обеспечена удобными подъездами для пожарной техники и площадками для их свободного размещения. Обязательно наличие как минимум двух въездов.

Все имеющиеся помещения должны быть снабжены разными перегородками, дверьми пожаробезопасными и стенами [4].

Однако, на данный момент наблюдается достаточно большое количество предприятий, которые еще не успели переоборудовать систему пожаротушения под современные требования. Для них характерно наличие устаревших гидрантов и огнетушителей, ящиков с песком. Для современного

предприятия характерно наличие современной системы оповещения, сигналы которой должны быть доступны даже для самой отдаленной точки площадки [3].

Для новейших производств должна быть характерно наличие разветвленной системы трубопроводов и емкостей для жидкости. Наличие подобного рода резервуаров предназначено для заполнения всей имеющейся системы труб под соответствующим давлением.

Типы систем пожаротушения:

- «водяные;
- порошковые;
- пенные;
- газовые;
- аэрозольные» [23].

Принципом работы установок тушения пожара является распыление вещества, которое предусмотрено для каждого конкретного случая. Оно должно подаваться в систему под определенным давлением. Для решения данного вопроса используется разветвленная система трубопроводов, имеющих специальные отверстия, предусмотренные их конструкцией. В случае возникновения возгорания срабатывают специальные датчики и начинается подача гасителя, который предназначен для перекрытия доступа кислорода и гашения возгорания [24].

Для тушения возгорания конкретного объекта каждая единица спецтехники содержит свой отдельный огнетушитель. Дополнительным элементом является наличие специальной системы, которая предусмотрена для контроля за основными деталями и узлами, являющимися наиболее пожароопасными.

Для комплексного воздействия на очаг возгорания предусматривается разработка специализированных программно-аппаратных комплексов. В рамках данной системы предусматривается наличие всех необходимых модулей от обнаружения очага возгорания до его уничтожения. В случае

повышения температуры до определенного уровня срабатывает определенный датчик и начинает поступать гасящий состав, который предназначен для гашения возгорания [22].

Однако, все выше рассмотренные мероприятия не гарантируют стопроцентный результат. В определенных условиях система способна дать сбой либо действовать недостаточно эффективно. В таком случае необходимо присутствие специалистов-пожарных. Но, так как большинство промышленных предприятий расположены достаточно далеко, то дорога к таким объектам рискует быть фатально долгой. Некоторые крупные объекты предпочитают организовывать свои бригады, специально обученные для пожаротушения. Они мало отличаются от государственных пожарных составов.

Исходя из вышесказанного можно сделать вывод о том, что для конкретного предприятия ООО «Интерпринт Самара» вся система представленных мер является обязательной и регламентируется специально составленными актами за подписью руководителя организации.

2.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов, возникающих при ведении технологического процесса производства меламиновой пленки

В таблице 4 представлена идентификация опасных и вредных производственных факторов при ремонте оборудования в ООО «Интерпринт Самара».

Таблица 4 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов при ведении технологического процесса производства меламиновой пленки в ООО «Интерпринт Самара»

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование ОВПФ и группы, к которой относится фактор
Пропитка	Автоматическая производственная линия для	Декоративная бумага	

Продолжение таблицы 4

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование ОВПФ и группы, к которой относится фактор
	ламинирования меламина горячим прессом		
Размягчение бумаги специальным раствором	Автоматическая производственная линия для ламинирования меламина горячим прессом	Декоративная бумага	«Физические: повышенная температура поверхности оборудования, повышенный уровень шума на рабочем месте, повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны, факторы, связанные с электромагнитными полями, тепловым излучением окружающих поверхностей» [17].
Нагревание меламина состава	Автоматическая производственная линия для ламинирования меламина горячим прессом	Декоративная бумага, меламиновый состав	«Химические: фторидные газообразные, гидроксид натрия. Психофизиологические: динамические нагрузки» [17].
Пресс формовка	Автоматическая производственная линия для ламинирования меламина горячим прессом	Декоративная бумага, меламиновый состав	
Разрезка	Автоматическая производственная линия для ламинирования меламина горячим прессом	Меламиновая пленка	

Итак, согласно ГОСТ 12.0.003-2015 был отмечен такой фактор, как «связанный с тепловым излучением окружающих поверхностей» [17]. Источником данного фактора является линия для подачи нагретого меламина состава на пресс формовку в ООО «Интерпринт Самара». Поэтому необходимо рассмотреть оптимизацию контроля такого опасного производственного фактора как повышенное тепловое излучение.

Согласно ГОСТ 12.0.003-2015 основными видами обучения безопасности труда являются:

- «общее обучение знаниям по организации обеспечения безопасных и безвредных условий труда, защите от опасностей и рисков, профилактике связанных с работой травм и заболеваний, методам первой помощи и социальной защиты пострадавших;
- обучение методам системного управления эффективным обеспечением безопасных и безвредных условий труда, защитой от опасностей и рисков, профилактикой связанных с работой травм и заболеваний, организацией оказания первой помощи и социальной защиты пострадавших;
- обучение приемам безопасного поведения;
- обучение безопасным приемам выполнения работ и рабочих операций;
- обучение приемам оказания первой помощи пострадавшим;
- обучение методам руководства безопасным выполнением работ;
- обучение методам проведения эффективного инструктажа и обучения» [17].

Работник технологической установки обязан во время работы:

- «содержать в чистоте рабочее место, не допускать его загромождения деталями, приспособлениями, инструментом;
- снимаемые детали оборудования транспортировать для ремонта в соответствующие отделения и места, установленные технологическим процессом;
- обтирочный и другие материалы, негодные для дальнейшего использования, складывать в предназначенные для их сбора емкости с целью последующей утилизации;
- использовать в работе только исправный материал;
- носить инструмент и измерительные приборы в специальных ящиках и сумках» [5, с. 109].

Работнику технологической установки запрещается:

- приступать к выполнению новой, не связанной с его обычными

- прямыми обязанностями, работе без получения от мастера инструктажа о безопасных приемах ее выполнения;
- снимать без необходимости ограждения и защитные кожухи механических и токоведущих частей оборудования;
 - снимать ограждения вращающихся частей машин до полной их остановки;
 - наступать на электрические провода и кабели;
 - пользоваться СИЗ с истекшим сроком их испытаний;
 - прикасаться к оборванным электропроводам, зажимам другим легкодоступным токоведущим частям и арматуре общего освещения» [5, с. 111].

Итак, в данном подразделе был дан анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала ООО «Интерпринт Самара» при ведении технологического процесса производства меламиновой пленки.

2.4 Уровень производственного травматизма в организации

В 2021 году в Самарской области на промышленных предприятиях произошло 60 несчастных случаев. Общее количество пострадавших составило 78 человек. В том же самом периоде 2020 года были зарегистрированы 49 ситуаций с наличием пострадавших в количестве 49 человек и среди них:

- «с тяжелыми последствиями – 31 случаев, в которых травмировано 32 человека, против 24 случаев в 2020 году в которых травмировано 24 человека; в том числе 1 групповой несчастный случай;
- с легкими последствиями – 1 случай, в котором травмировано 1 человек, в 2020 году – 0;
- случаев со смертельным исходом – 10 случаев, в которых травмировано 23 человека, против 5 случаев в 2020 году в которых

травмировано 5 человека; в том числе групповых несчастных случаев со смертельным исходом - 2 случая, (в которых смертельно травмировано 19 человек), против 0 случаев в 2020 году:

– случаи смерти на производстве – 18 случаев против 20 случаев в 2020 году» [21].

Рассмотрим статистику травматизма по отрасли на рисунке 2.

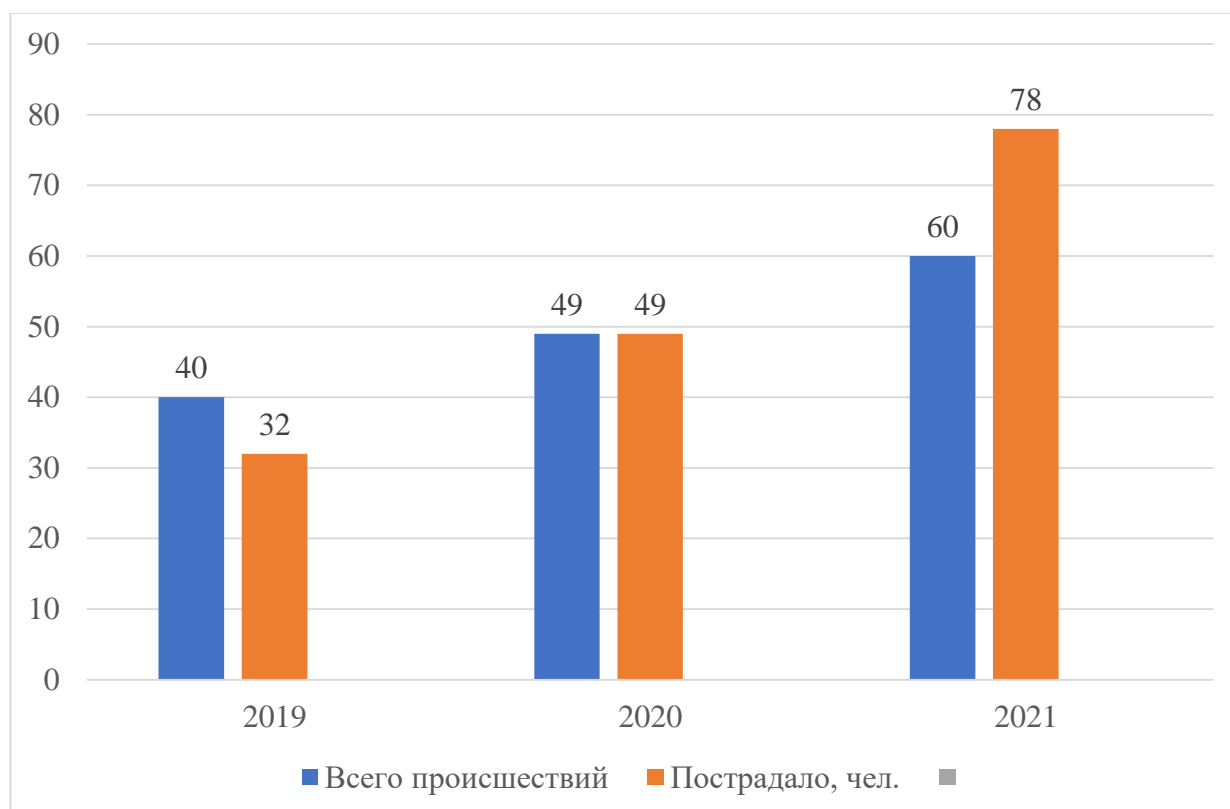


Рисунок 2 – Статистика травматизма по отрасли

Статистические данные показали вплоть до 2021 г. наличие прироста числа ситуаций с травматизмом на промышленных производствах, так в 2019 г. зафиксировано в районе 40 случаев, а в 2021 – уже почти 60. Выросло более чем вдвое и количество пострадавших: 2019 г. – 32 чел., 2020 г. – 49 человек.

Для выявления причин, которые способствовали созданию подобных ситуаций, рассмотрим статистику происшествий, представленную рисунком 3.

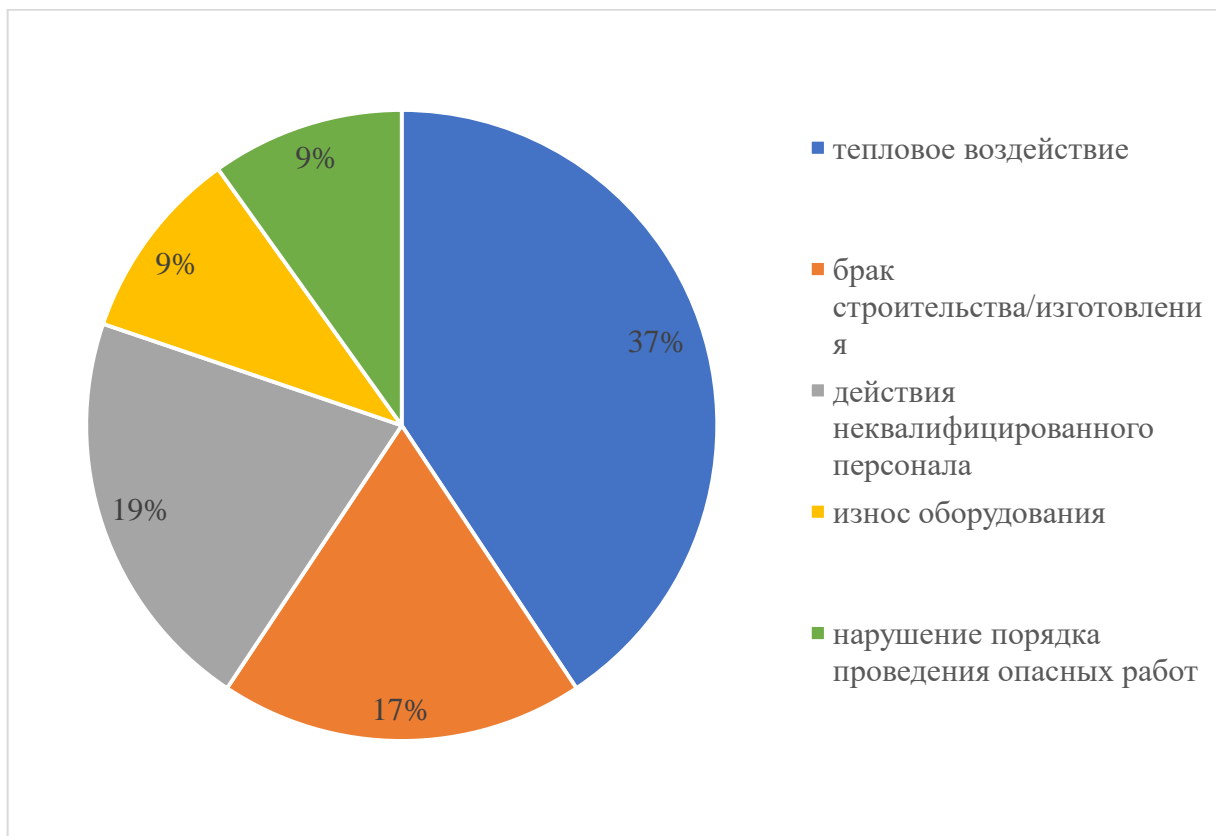


Рисунок 3 – Статистические данные причин возникновения происшествий на промышленном предприятии ООО «Интерпринт Самара»

Таким образом, в ООО «Интерпринт Самара» на первом месте находится такая причина травм, как тепловое воздействие, данный фактор уже был выявлен ранее, поэтому необходимо рассмотреть возможность внедрения мероприятий, снижающих воздействие данного фактора.

2.5 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты

Для данного производственного объекта с помощью рисунка 4 приведены сведения реальных расходов, отчисляемых на компенсации и закупку СИЗ (средств индивидуальной защиты) в 2022 г.

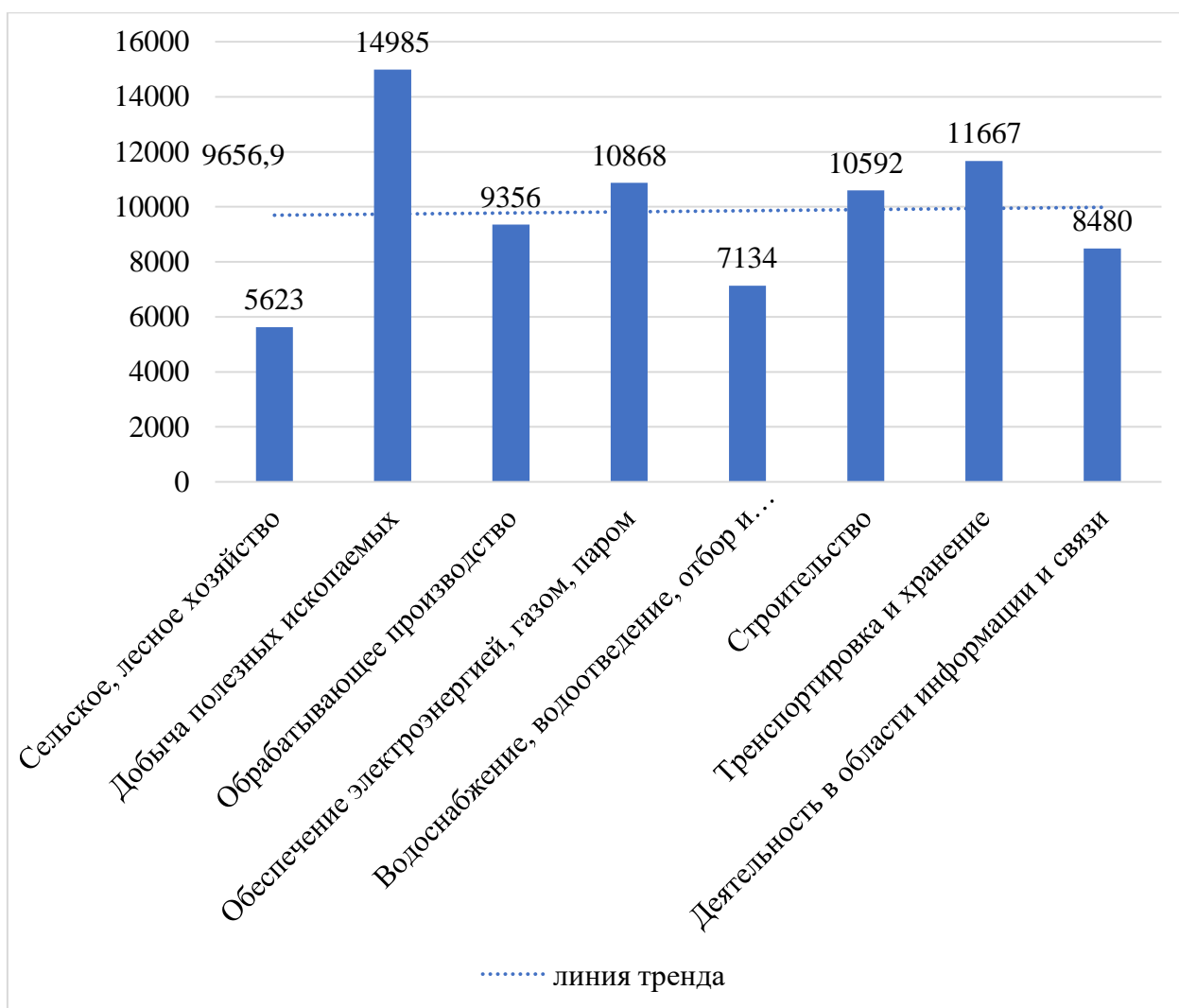


Рисунок 4 – Объем расходов, предусмотренных для компенсаций и СИЗ на 2021 год (тыс. руб.)

По официальным данным компенсационные выплаты для одного случая травматизма за 2021 год составляли 10297 руб., хотя необходимо отметить, что для разных отраслей промышленности данные выплат имеют разный размер.

При ведении технологического процесса производства меламиновой пленки в ООО «Интерпринт Самара» необходимо соблюдать нормы использования средств индивидуальной защиты (таблица 5). Их выдача, учет и хранение осуществляются на основании Приказа Минтруда России от 09.12.2014 № 997н [13].

Таблица 5 – Средства индивидуальной защиты при ведении технологического процесса производства меламиновой пленки в ООО «Интерпринт Самара»

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты
Оператор линии для ламинирования меламина горячим прессом	Приказ Минтруда России от 09.12.2014 № 997н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты»	Костюм из термостойких материалов с постоянными защитными свойствами	выполняется
		Куртка-накидка из термостойких материалов с постоянными защитными свойствами	выполняется
		Куртка-рубашка из термостойких материалов с постоянными защитными свойствами	выполняется
		Белье нательное хлопчатобумажное/термостойкое	выполняется
		Ботинки кожаные с защитным подноском для защиты от повышенных температур на термостойкой маслобензостойкой подошве	выполняется
		Перчатки трикотажные термостойкие	выполняется
		Боты или галоши диэлектрические	выполняется
		Перчатки диэл.	выполняется
		Щиток защитный термостойкий	выполняется
		Средство индивидуальной защиты органов дыхания, фильтрующее	выполняется

Таким образом, при ведении технологического процесса производства меламиновой пленки необходимы средства индивидуальной защиты для выполнения работ в условиях теплового излучения. Как видно по анализу таблицы 5, в ООО «Интерпринт Самара» соблюдаются нормы выдачи средств индивидуальной защиты.

3 Выработка рекомендаций по повышению безопасности технологического процесса производства меламиновой пленки

Итак, согласно ГОСТ 12.0.003-2015 был отмечен такой фактор, как «связанный с тепловым излучением окружающих поверхностей» [17]. Источником данного фактора является линия для подачи нагретого меламинового состава на пресс формовку в ООО «Интерпринт Самара». Поэтому необходимо рассмотреть оптимизацию контроля такого опасного производственного фактора как повышенное тепловое излучение.

Непосредственное тепловое излучение исходит из труб и трубных решеток с подаваемым нагретым меламиновым составом, поэтому рассмотрим технические решения, позволяющих обезопасить персонал (таблица 6).

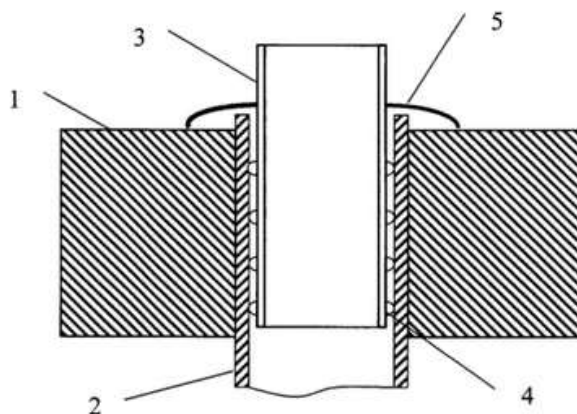
Таблица 6 – Технические решения, снижающие тепловое излучение при ведении технологического процесса производства меламиновой пленки в ООО «Интерпринт Самара»

Название	Сущность	Недостатки	Преимущества
Теплозащитная вставка и устройство теплозащиты для теплообменных аппаратов	Устройство теплозащиты включает теплозащитный экран в виде пластины с отверстиями, расположенными в трубной решетке, удерживается теплозащитными вставками	-	Обеспечение эффективной теплозащиты трубных решеток теплообменных аппаратов с помощью теплозащитных вставок
Устройство для защиты передней трубной доски кожухотрубных теплообменников	Плоский экран с вваренными в него трубками, входящими с небольшим зазором в трубки теплообменника	Конструкция является достаточно сложной при изготовлении и монтаже	Защитный экран исключает контакт горячего газа с трубной решеткой и значительно снижает передачу тепла за счет излучения

Продолжение таблицы 6

Название	Сущность	Недостатки	Преимущества
Теплозащитная вставка для теплообменных аппаратов	На части вставки, выступающей за пределы трубной решетки, выполнены надрезы, которые играют роль завихрителя	Сложная конструкция, высокая материалоемкость и сложности при монтаже и демонтаже	Снижает передачу тепла за счет излучения

Таким образом, на основании выявленных преимуществ и недостатков, выбираем теплозащитную вставку и устройство теплозащиты для теплообменных аппаратов (рисунок 5).

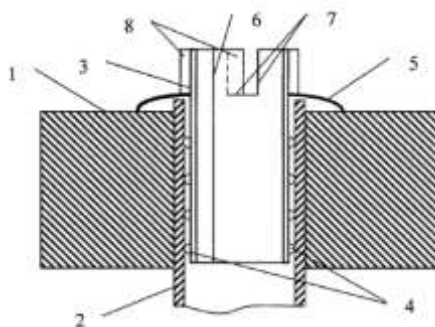


(1 – трубная решетка, 2 – теплообменная труба, 3 – патрубок, 4 – выступы на наружной поверхности, 5 – шайба)

Рисунок 5 – Теплозащитная вставка для теплообменных аппаратов

В трубной решетке закреплена теплообменная труба. В теплообменную трубу вставлена теплозащитная вставка, состоящая из патрубков с выступами на наружной поверхности и шайбы с отогнутыми в сторону трубной решетки краями.

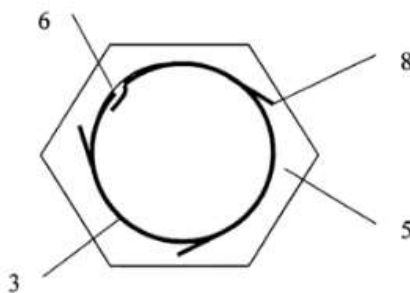
На рисунке 6 изображен вид такой вставки со стороны трубной решетки.



(1 – трубная решетка, 2 – теплообменная труба, 3 – патрубок, 4 – выступы на наружной поверхности, 5 – шайба, 6 – продольный разрез, 7 – надрезы, 8 – отогнутые части стенки патрубка)

Рисунок 6 – Вид вставки со стороны трубной решетки

На рисунке 7 изображено устройство теплозащиты, включающее теплозащитные вставки и теплозащитный экран в виде пластины с отверстиями, расположенными в соответствии с расположением отверстий в трубной решетке.



(3 – патрубок, 5 – шайба, 6 – продольный разрез, 8 – отогнутые части стенки патрубка)

Рисунок 7 – Устройство теплозащиты

Техническим результатом является обеспечение эффективной теплозащиты трубных решеток теплообменных аппаратов с помощью теплозащитных вставок, имеющих простую конструкцию, низкую материалоемкость и удобных при монтаже и демонтаже.

4 Охрана труда

Остановимся на принципах организации ОТ для рассматриваемого производственного объекта – ООО «Интерпринт Самара». Система управления охраной труда базируется на совместной деятельности руководства АО, рядовых сотрудников. Деятельность всех и каждого должно соответствовать требованиям в области ОТ, установленных законом, нормативно правовыми актами и нормами и утвержденных государственными структурами. Действующая в настоящее время система законодательных и нормативных правовых актов охраны труда представляет собой сложную и неупорядоченную систему и должна применяться в рамках действующей в организации системы управления охраной труда.

Основными задачами трудового законодательства являются создание необходимых условий труда для работников, а также регулирование отношений по:

- «организации труда и управлению трудом;
- трудоустройству у данного работодателя;
- подготовке и дополнительному профессиональному образованию работников непосредственно у данного работодателя;
- социальному партнерству, ведению коллективных переговоров, заключению коллективных договоров и соглашений;
- участию работников и профессиональных союзов в установлении условий труда и применении трудового законодательства в предусмотренных законом случаях;
- материальной ответственности работодателей и работников в сфере труда;
- государственному контролю (надзору), профсоюзному контролю за соблюдением трудового законодательства (включая законодательство об охране труда) и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права;

- разрешению трудовых споров;
- обязательному социальному страхованию в случаях, предусмотренных федеральными законами» [20].

Оценка условий труда проходит согласно Методике проведения специальной оценки условий труда, приведенной в Федеральном законе от 28.12.2013 № 426-ФЗ [6]. Методика устанавливает обязательные требования к последовательно реализуемым в рамках проведения специальной оценки условий труда процедурам:

- «идентификации потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов;
- исследованиям (испытаниям) и измерениям вредных и (или) опасных производственных факторов;
- отнесению условий труда на рабочем месте по степени вредности и (или) или опасности к классу (подклассу) условий труда по результатам проведения исследований (испытаний) и измерений вредных и (или) опасных производственных факторов;
- оформлению результатов проведения специальной оценки условий труда» [6].

Также в разделе охраны труда разработана процедура прохождения обязательных предварительных и периодических осмотров (графический лист б).

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

В качестве основной нагрузки, воздействующей на антропогенную среду от ООО «Интерпринт Самара», можно назвать воздействие на сточные воды. Поэтому на рисунке 8 обратимся к информации о их концентрации на рассматриваемом объекте.

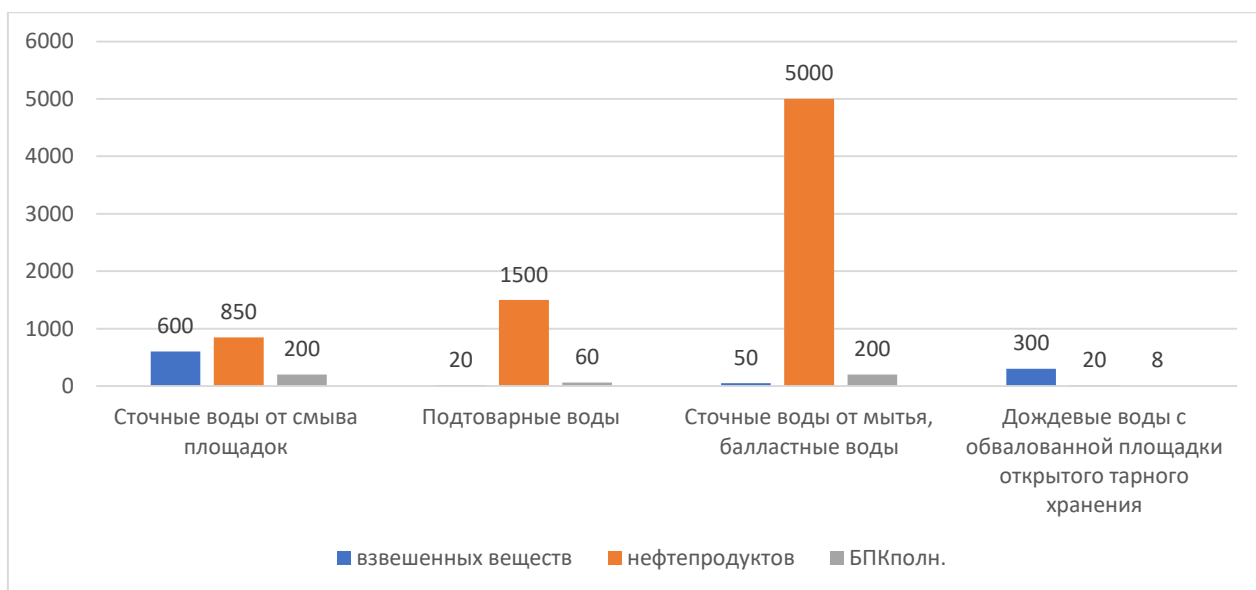


Рисунок 8 – Анализ концентрации сточных вод ООО «Интерпринт Самара»

Итак, согласно рисунку 8 основным источником загрязнения сточных вод являются смыв с площадок открытого тарного хранения, смывы от нефтепродуктов, применяемых в технологическом процессе.

Учет отходов ООО «Интерпринт Самара» осуществляется на основании Федерального закона «Об отходах производства и потребления» от 10.06.1998 №89 [8].

Профилактические мероприятия снижения отрицательного воздействия на окружающую среду:

- «соблюдение всех норм технологического режима в процессе работы оборудования;
- качественное обучение и проверка знаний обслуживающего

- персонала по профессиям;
- соблюдение правил и инструкций по ТБ при проведении газоопасных огневых работ, а также при взаимодействии со сторонними организациями;
 - проведение учебно-тренировочных занятий по ликвидации аварий и локализации пожаров и возгораний на площадке подготовки нефти с обслуживающим персоналом;
 - блокировка оборудования и сигнализации при отклонении от нормальных условий технологических процессов;
 - периодическое диагностирование узлов запорной арматуры ультразвуковыми, электромагнитными и другими приборами;
 - выполнение антикоррозийной защиты надземных участков трубопроводов;
 - молниезащита и защита от статического электричества сооружений, технологического оборудования и трубопроводов» [1].

Итак, согласно ФЗ «Об охране окружающей среды»: «Отходы производства и потребления, радиоактивные отходы подлежат сбору, накоплению, утилизации, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению, условия и способы которых должны быть безопасными для окружающей среды и регулироваться законодательством Российской Федерации» [9].

Также в разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» разработана процедура получения разрешения на осуществление выбросов в атмосферу (графический лист 7).

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Наиболее частыми обстоятельствами, по вине которых происходят аварии на ООО «Интерпринт Самара» следующие: физический износ и устаревание производственного оборудования, несвоевременное перевооружение технологического оборудования по различным причинам (недостаток финансовых средств, уклонение от необходимых затрат и др.), низкий уровень трудовой дисциплины, несоблюдение требований и правил промышленной безопасности.

На рисунке 9 представлены основные причины аварийности в ООО «Интерпринт Самара».



Рисунок 9 – Процентное распределение основных причин аварийности в ООО «Интерпринт Самара»

Наибольший процент причин аварийности – неквалифицированные действия персонала, поэтому руководству ООО «Интерпринт Самара» необходимо предпринять меры по повышению квалификации своих

сотрудников и отразить это в регламентированной процедуре организации обучения по охране труда.

Необходимо отметить тенденцию уменьшения коэффициента обновления основных производственных фондов для ООО «Интерпринт Самара». Хотя данная проблема – устаревание производственного оборудования – характерна для многих промышленных предприятий различных отраслей, и эта проблема оказывает значительное влияние на возрастание уровня рисков возникновения ЧС. На масштабность ЧС влияет концентрация производств с потенциально опасными технологиями в одной местности.

Возможные аварийные ситуации, которые могут возникнуть в штамповочном цехе ООО «Интерпринт Самара»: пожар, взрыв образование петли из стали, электрическая дуга.

Чтобы работа технологического оборудования протекала без наличия отказов и аварий, чтобы повысить его надежность необходимо предусмотреть превентивные мероприятия. В данных мероприятиях главное состоит в таких действиях:

- «систематическое проведение работ по диагностике состояния паропроводов и технологического оборудования на базе современных технических средств;
- постоянный контроль изоляционных и антикоррозионных покрытий паропроводов;
- использование современных систем связи для оперативной передачи информации о состоянии наиболее опасных технологических участков;
- совершенствование способов и служб контроля утечек и систематического надзора за техническим состоянием всех технологических блоков;
- дополнительная противоаварийная подготовка персонала на специальных тренажах (с привлечением специалистов в области

обеспечения промышленной безопасности) по обработке действий в опасных условиях при конкретных сценариях развития аварий на всех технологических блоках;

- повышение уровня автоматизации и главное – применение надежных в эксплуатации датчиков, преобразователей, систем автоматики и телемеханики;
- учет информации об авариях, отказах, неполадках и осложнениях в ходе технологического процесса с использованием современных средств обработки, хранения и оперативной передачи данных» [15, с. 147].

Для ООО «Интерпринт Самара» можно в качестве мероприятий предложить следующее: организация учебных курсов, курсов повышения квалификации, промежуточных аттестаций, тестирований.

В разработанном плане эвакуации для ООО «Интерпринт Самара» содержатся следующие положения:

- «общие положения. Здесь перечислены ссылки на основные законодательные нормы, кратко указана нормативная база и четко оговорено обязательное исполнение всеми сотрудниками фирмы данной инструкции;
- передача информации по пожарной/аварийной ситуации. Здесь приведен перечень признаков воспламенения и развития пожара, описан порядок передачи сведений пожарному подразделению, руководящему составу фирмы, сотрудникам, ответственным за пожаробезопасность;
- перечень действий сотрудников при эвакуации. Здесь четко оговорены меры, необходимые для предотвращения развития пожара, для сохранения здоровья и жизни сотрудников: отключить электропитание, использовать СИЗ и пр., также приводится последовательность обязательных действий дежурных сотрудников, руководителей структурных подразделений, назначенного

руководством ответственного за пожаробезопасность и указан пункт сбора сотрудников на улице;

- первичные средства ликвидации возгорания. Здесь в кратком варианте представлен порядок запуска в действие углекислого или порошкового огнетушителя, указаны места их расположения и местонахождение водяных пожарных кранов. Также оговорены ситуации, в которых следует применять то или иное средство тушения огня» [10].

«Сигнал оповещения является командой для проведения мероприятий по гражданской обороне и защите населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера органами управления и силами гражданской обороны и единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также для применения населением средств и способов защиты» [10].

Итак, в шестом разделе охарактеризованы возможные аварии на ООО «Интерпринт Самара», проанализировано внедрение современных технологий и методов при проведении аварийно-спасательных работ, разработана процедура первоочередных действий при получении сигнала об аварии (графический лист 8).

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

После того, как были предложены технические способы повышения эффективности обеспечения техносферной безопасности, необходимо распланировать план их экономического обеспечения. Для этого составим таблицу 7.

Таблица 7 – План мероприятий по повышению эффективности мероприятий по обеспечению безопасности охраны труда ООО «Интерпринт Самара»

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения
Участок нагрева меламинового состава	Теплозащитная вставка и устройство теплозащиты для теплообменных аппаратов	Обеспечение эффективной теплозащиты трубных решеток теплообменных аппаратов с помощью теплозащитных вставок	15.02.2022-01.09.2022	Отдел главного инженера Отдел охраны труда

Исходные данные для расчета представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Данные для расчета размера скидки к страховому тарифу

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2019	2020	2021
«Среднесписочная численность работающих» [14].	N	чел	185	189	190
«Количество случаев за год» [14].	K	шт.	2	2	1
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [14].	S	шт.	2	2	1
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [14].	T	дни	21	25	14
«Сумма обеспечения по страхованию» [14].	O	млн. руб.	0,02	0,02	0,01
«Фонд заработной платы за год» [14].	ФЗП	млн. руб.	3,7	4,2	4,8

Продолжение таблицы 8

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2019	2020	2021
«Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест» [14].	q11	шт.	187	187	188
«Число рабочих мест, подлежащих аттестации» [14].	q12	шт.	5	4	2
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда» [14].	q13	шт.	179	180	180
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [14].	q21	шт.	185	189	190
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [14].	q22	шт.	0	0	0

«Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле» [14]:

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

где « O – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, (руб.)» [14];

« V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [14].

$$a_{cmp_{2021}} = \frac{(0,02 + 0,02 + 0,01)}{(4,81 + 5,46 + 6,24)} = 0,003$$

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

где « $t_{стр}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [14].

$$V_{2019} = 3,7 \cdot 1,3 = 4,81$$

$$V_{2020} = 4,2 \cdot 1,3 = 5,46$$

$$V_{2020} = 4,8 \cdot 1,3 = 6,24$$

«Количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих» [14]:

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

«где «K – количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему» [14];

«N – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [14].

$$b_{\text{стр}2021} = \frac{(2+2+1) \cdot 1000}{188} = 26,6$$

«Количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай» [14]:

$$c = \frac{T}{S} \quad (4)$$

где «T – число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему» [14];

«S – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [14].

$$c_{2021} = \frac{(21+25+14)}{(2+2+1)} = 12$$

«Коэффициент проведения специальной оценки условий труда» [14]:

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}} \quad (5)$$

где « q_{11} – 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» [14];

« q_{12} – общее количество рабочих мест» [14];

« q_{13} – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [14].

$$q_{1_{2020}} = \frac{188 - 187}{2} = 0,5$$

«Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров» [14]:

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}} \quad (6)$$

«где q_{21} – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года» [14];

« q_{22} – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [14].

$$q_{2_{2021}} = \frac{190}{0} = 0$$

«Рассчитываем размер скидки по формуле» [14]:

$$C = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{a_{cmp}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{cmp}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{cmp}}{c_{\text{вэд}}} \right)}{3} \right\} \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100 \quad (7)$$
$$C = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{0,005}{0,05} + \frac{26,6}{21,56} + \frac{12}{97,74} \right)}{3} \right\} \cdot 0,5 \cdot 0,1 \cdot 100 = 0,2$$

«Размер страхового тарифа на следующий год» [14]:

$$t_{cmp}^{2020} = t_{cmp}^{2019} - t_{cmp}^{2020} \cdot C \quad (8)$$
$$t_{cmp}^{2020} = t_{cmp}^{2019} - t_{cmp}^{2020} \cdot C = 1,3 - 1,3 \cdot 0,2 = 1,3 - 0,26 = 1,04$$

«Размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году» [14]:

$$V^{2021} = \Phi 3 \Pi^{2021} \cdot t_{cmp}^{2021} \quad (9)$$
$$V^{2021} = 4,8 \cdot 0,68 = 3,3$$

«Размер роста страховых взносов» [14]:

$$\mathcal{E} = V^{2020} - V^{2019} \quad (10)$$
$$\mathcal{E} = 5,46 - 3,3 = 2,16$$

Исходные данные для расчета представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Исходные данные для расчета

Наименование показателя	усл. обозн.	ед. измер.	Данные	
			1	2
«Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [14].	$Ч_i$	чел.	6	2
«Годовая среднесписочная численность работников» [14].	ССЧ	чел.	190	
«Число пострадавших от несчастных случаев на производстве» [14].	$Ч_{нс}$	чел.	1	0
«Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [14].	$Д_{нс}$	дн	14	0
«Планный фонд рабочего времени в днях» [14].	$\Phi_{план}$	дни	247	247
«Время оперативное» [14].	t_o	мин	15	15
«Время обслуживания рабочего места» [14].	$t_{ом}$	мин	10	10
«Время на отдых» [14].	$t_{отл}$	мин	5	5
«Ставка рабочего» [14]	$T_{чс}$	руб/час	75	
«Коэффициент доплат» [14].	$k_{допл.}$	%	4	
«Продолжительность рабочей смены» [14].	T	час	8	
«Количество рабочих смен» [14].	S	шт	122	
«Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем» [14].	μ		2	
Единовременные затраты	$З_{ед}$	руб.	519000	

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

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \cdot 100\% = \frac{6 - 2}{190} \cdot 100 = 2,1 \text{ чел.} \quad (11)$$

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

«Коэффициент частоты травматизма» [14]:

$$K_q = \frac{Ч_{НС} \cdot 1000}{ССЧ} \quad (12)$$

$$K_{q_1} = \frac{9 \cdot 1000}{190} = 47,4$$

$$K_{q_2} = \frac{0 \cdot 1000}{190} = 0$$

«Коэффициент тяжести травматизма» [14]:

$$K_T = \frac{Д_{НС}}{Ч_{НС}} \quad (13)$$

«где $Ч_{НС}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [14].

$$K_{T_1} = \frac{46}{9} = 5,1$$

$$K_{T_2} = \frac{0}{0} = 0$$

«Изменение коэффициента частоты травматизма» [14] (ΔK_q):

$$\Delta K_q = 100 - \frac{K_{q_2}}{K_{q_1}} \quad (14)$$

$$\Delta K_q = 100 - \frac{0}{47,4} = 100$$

«Изменение коэффициента тяжести травматизма» [14] (ΔK_T):

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_{T_2}}{K_{T_1}} \quad (15)$$

$$\Delta K_T = 100 - \frac{0}{5,1} = 100$$

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год» [14]:

$$BUT = \frac{100 \cdot D_{НС}}{ССЧ} \quad (16)$$

$$BUT_1 = \frac{100 \cdot D_{НС}}{ССЧ} = \frac{100 \cdot 46}{190} = 24,2 \text{ ч.}$$

$$BUT_2 = \frac{100 \cdot D_{НС}}{ССЧ} = \frac{100 \cdot 0}{190} = 0 \text{ ч.}$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего» [14]:

$$\Phi_{ФАКТ} = \Phi_{ПЛАН} - BUT \quad (17)$$

$$\Phi_{ФАКТ_1} = 247 - 24,2 = 222,8 \text{ дн.}$$

$$\Phi_{ФАКТ_2} = 247 - 0 = 247 \text{ дн.}$$

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда» [14]:

$$\Delta\Phi_{ФАКТ} = \Phi_{ФАКТ_2} - \Phi_{ФАКТ_1} = 247 - 222,8 = 24,2 \quad (18)$$

«Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу» [14]:

$$\mathcal{E}_ч = \frac{BUT_1 - BUT_2}{\Phi_{ФАКТ_1}} \cdot Ч_1 = \frac{24,2 - 0}{222,8} \cdot 2 = 0,11 \quad (19)$$

« $\Phi_{\text{факт1}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни» [14];

«Общий годовой экономический эффект ($\mathcal{E}_Г$) от мероприятий» [14]:

$$\mathcal{E}_Г = \mathcal{E}_{МЗ} + \mathcal{E}_{УСЛ.ТР} + \mathcal{E}_{СТРАХ} \quad (20)$$

«Среднедневная заработная плата» [14]:

$$ЗПЛ_{ДН} = T_{час} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{допл}) \quad (21)$$

$$ЗПЛ_{ДН} = 75 \cdot 8 \cdot 122 \cdot (100\% + 0,04) = 732,3 \text{ руб.}$$

«Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве» [14]:

$$P_{МЗ} = ВУТ \cdot ЗПЛ_{ДН} \cdot x \cdot \mu \quad (22)$$

$$P_{МЗ_1} = 7,37 \cdot 761,3 = 5610,8 \text{ руб.}$$

$$P_{МЗ_2} = 0 \cdot 761,3 \cdot 2 = 0 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия материальных затрат» [14]:

$$\mathcal{E}_{МЗ} = P_{МЗ_1} - P_{МЗ_2} \quad (23)$$

«где $P_{МЗ_1}$, $P_{МЗ_2}$ – материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после проведения мероприятий, руб» [14].

« $T_{час}$ – часовая тарифная ставка, руб/час» [14].

$$\mathcal{E}_{МЗ} = 5610,8 - 0 = 5610,8 \text{ руб.}$$

«Среднегодовая заработная плата» [14]:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \cdot \Phi_{план} = 761,3 \cdot 122 = 92878,6 \text{ руб.} \quad (24)$$

«Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот» [14]:

$$\mathcal{E}_{УСЛ.ТР} = Ч_1 \cdot ЗПЛ_{год_1} - Ч_2 \cdot ЗПЛ_{год_2} \quad (25)$$

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

$$\mathcal{E}_{УСЛ.ТР} = 6 \cdot 92878,6 - 2 \cdot 92878,6 = 371518,4 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование» [14]:

$$\mathcal{E}_{СТРАХ} = \mathcal{E}_{УСЛ.ТР} \cdot t_{стп} = 371518,4 \cdot 1 = 371518,4 \quad (26)$$

«где $t_{страх}$ – страховой тариф по обязательному социальному страхованию» [14].

$$\mathcal{E}_r = 5610,8 + 371518,4 + 371518,4 = 748647,6 \text{ руб.}$$

«Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий» [14]:

$$T_{ед} = \frac{З_{ед}}{\mathcal{E}_2} = \frac{519000}{748647,6} = 0,69 \text{ г.} \quad (27)$$

«Коэффициент экономической эффективности затрат» [14]:

$$E_{ед} = \frac{1}{T_{ед}} = \frac{1}{0,69} = 1,45$$

«где $T_{ед}$ – срок окупаемости единовременных затрат, год» [14].

«Прирост производительности труда за счет экономии численности работников» [14]:

$$P_{\varepsilon_q} = \frac{\varepsilon_q \cdot 100\%}{ССЧ - \varepsilon_q} \quad (28)$$

$$P_{\varepsilon_q} = \frac{0,11 \cdot 100\%}{190 - 0,18} = 0,06$$

Итак, предлагаемое устройство – теплозащитная вставка и устройство теплозащиты для теплообменных аппаратов.

Предлагаемое техническое решение позволит обеспечить эффективную теплозащиту трубных решеток теплообменных аппаратов с помощью теплозащитных вставок.

Заключение

В первом разделе дана характеристика рассматриваемого объекта – ООО «Интерпринт Самара», которая занимается производством меламиновой пленки.

Во втором разделе проведен анализ безопасности объекта, был отмечен такой фактор, как «связанный с тепловым излучением окружающих поверхностей» [17].

В третьем разделе выработаны рекомендации по повышению безопасности технологического процесса производства меламиновой пленки, которые обеспечат эффективную теплозащиту трубных решеток теплообменных аппаратов с помощью теплозащитных вставок.

В четвертом разделе охарактеризованы принципы охраны труда в ООО «Интерпринт Самара», разработана процедура прохождения обязательных предварительных и периодических осмотров.

В пятом разделе рассмотрены принципы охраны окружающей среды и экологической безопасности, разработана процедура получения разрешения на осуществление выбросов в атмосферу.

В шестом разделе охарактеризованы возможные аварии на ООО «Интерпринт Самара», проанализировано внедрение современных технологий и методов при проведении аварийно-спасательных работ, разработана процедура первоочередных действий при получении сигнала об аварии.

В седьмом разделе рассчитано, что применение теплозащитной вставки и устройству теплозащиты для теплообменных аппаратов является экономически эффективным мероприятием.

Список используемых источников

1. Калыгин В. Г. Промышленная экология. М. : Академия, 2017. 312 с.
2. Киреева Э. А. Безопасность цехов промышленных предприятий. М. : Кнорус, 2021. 269 с.
3. Куксин А. В. Пожаробезопасность промышленных предприятий. М. : Инфра-Инженерия, 2021. 211 с.
4. Малафеев С. И. Надежность пожарной безопасности промышленных предприятий [Электронный ресурс]. URL: <https://e.lanbook.com/book/101833> (дата обращения: 19.10.2021).
5. Никифоров Л. Л. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие. М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2017. 412 с.
6. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ (ред. от 30.12.2020). URL: <http://docs.cntd.ru/document/9046058> (дата обращения: 15.04.2022).
7. ООО «Интерпринт Самара» [Электронный ресурс]. Официальный сайт. URL: <http://volga.prom-rus.com/firm-11347/> (дата обращения 30.01.2022).
8. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 10.06.1998 №89 (ред. от 02.06.2021). URL: <https://sudrf.cntd.ru/document/901711591> (дата обращения: 10.04.2022).
9. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 02.07.2021). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения: 14.04.2022).
10. Об утверждении Положения о системах оповещения населения [Электронный ресурс] : Приказ Министерства РФ по делам ГО, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий от 31.07.2020 № 578. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565649076> (дата обращения: 05.04.2022).
11. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс] : Постановление Правительства

Российской Федерации от 16.09.2020 №1479 (ред. от 21.05.2021). URL: <https://docs.cntd.ru/document/565837297> (дата обращения: 25.03.2022).

12. Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков. [Электронный ресурс] : Приказ Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н (ред. от 16.06.2014). URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=164708&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.9870219743828808#07103342713983922> (дата обращения 30.01.2021).

13. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 09.12.2014 № 997н. URL: <https://docs.cntd.ru/document/420240108> (дата обращения: 14.09.2021).

14. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности [Электронный ресурс] : Методические указания по выполнению раздела / Т.Ю. Фрезе. URL: <https://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=3014> (дата обращения: 05.04.2022).

15. Попков Б. В. Задачи надежности современной промышленности. М. : Инфра-Инженерия, 2021. 320 с.

16. ПТП ООО «Интерпринт Самара». ГКУ «Центр по делам ГО, ПБ и ЧС» по Самарской области, 2019. 68 с.

17. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.0.003-2015 (ред. от 01.06.2021). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения 11.04.2022).

18. Технологический регламент ООО «Интерпринт Самара» / ООО «Интерпринт Самара». 2021. 128 с.

19. Трудовой кодекс Российской Федерации. [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 16.12.2019). URL:

<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=340339&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.49544861957563424#05089152540437887>

(дата обращения 30.01.2021).

20. Трушкова Е. А. Оценка промышленной безопасности и защиты технологического оборудования. Ростов н/Д : Изд-во ДГТУ, 2019. 83 с.

21. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 18.10.2020).

22. Щербаков Е.Ф. Промышленная безопасность. М. : Лань, 2021. 199 с.

23. A fire risk assessment guide for persons responsible for outdoor events and venues // Department for Communities and Local Government Publications. 2020. № 2. P. 30-36.

24. A fire risk assessment guide for transport premises and facilities // Department for Communities and Local Government Publications. 2019. №1. P. 19-27.